
Quizz: Una plataforma móvil para la enseñanza de la literatura inglesa



TRABAJO DE FIN DE GRADO DEL GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Ángela Rocío Camargo Sánchez
Adolfo Javier Machín Fernández

Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Junio 2017

Quizz: Una plataforma móvil para la enseñanza de la literatura inglesa

Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Informática

**Ángela Rocío Camargo Sánchez
Adolfo Javier Machín Fernández**

Dirigida por el Doctor

Gonzalo Méndez Pozo

**Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia
Artificial**

**Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid**

Junio 2017

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestras familias, que sin ellas esto no habría sido posible. A nuestras parejas por estar ahí siempre para ayudarnos. A la Dr. Ana González-Rivas Fernández por la confianza depositada en nosotros para llevar a cabo el proyecto. Y por último, queremos agradecer especialmente a nuestro director del proyecto, el Dr. Gonzalo Méndez Pozo, por sus enseñanzas, dedicación y confianza mostradas.

Autorización

Se autoriza a la Universidad Complutense de Madrid a difundir y utilizar el Trabajo de Fin de Grado únicamente con fines académicos, no comerciales, y mencionando expresamente a sus autores, matriculados en el Grado de Ingeniería Informática durante el curso académico 2016-2017 y bajo la dirección de Gonzalo Méndez Pozo en el Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial. De igual forma, se autoriza a la Universidad Complutense de Madrid a que sea depositado en el repositorio institucional con el fin de incrementar la difusión, uso e impacto del Trabajo de Fin de Grado, así como garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Ángela Rocío Camargo Sánchez.

Adolfo Javier Machín Fernández.

Resumen

Hoy en día vivimos en una sociedad en la que las tecnologías tienen una gran importancia en casi todos los ámbitos de nuestra vida y evolucionan cada vez de manera más rápida. En concreto, los móviles representan una parte muy importante en la sociedad. Tan es así, que es difícil imaginarse el día a día sin su presencia.

Este proyecto es una propuesta para la innovación educativa, en colaboración con el Grado en Estudios Ingleses de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid, puesto que tienen un perfil menos tecnológico y queremos darles una alternativa para que puedan actualizar la enseñanza de acuerdo a los avances que nos está proporcionando la tecnología actualmente.

Puesto que estas tecnologías son accesibles por la gran mayoría de la población, nuestro objetivo principal es facilitar la enseñanza y el aprendizaje, tanto a profesores como alumnos, haciendo uso de ello.

Para esto, hemos desarrollado una aplicación *Android* en la que los alumnos podrán estudiar contenidos vistos en clase y afianzar sus conocimientos mediante la realización de test, en los que obtendrán calificaciones, y así saber si están bien preparados para sus exámenes.

Por último, hemos realizado un estudio sobre como los alumnos han reaccionado ante esta nueva propuesta.

Palabras Clave

Quizz

Aplicación Android

Universidad Autónoma de Madrid

Aprendizaje de Literatura Inglesa

Usabilidad

Google Material Design

Abstract

Today we live in a society in which technologies have a great importance in almost all areas of our life and evolve faster everyday. In particular, mobile phones represent a very important part of society, so it is difficult to imagine our daily life without their presence.

This project is a proposal of educational innovation, in collaboration with the Grado en Estudios Ingleses de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid, as they have a less technological profile, we want to give them an alternative to update the teaching according to the advances of today technology.

Since these technologies are accessible by the vast majority of the population, our main objective is to facilitate teaching and learning, for both, teachers and students, by making use of it.

For this purpose, we have developed an application in which students can study the contents they have seen in class and strengthen their knowledge by conducting tests, in which they will get grades, and thus they will know if they are well prepared for their exams.

Finally, we have done a study about how students have reacted to this new proposal.

Keywords

Quizz

Android Application

Universidad Autónoma de Madrid

English Literature Learning

Usability

Google Material Design

Índice

Agradecimientos	v
Autorización	vii
Resumen	ix
Abstract	xi
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos y organización del trabajo	2
1.3. Estructura de la memoria	4
2. Introduction	5
2.1. Motivation	5
2.2. Objectives and work organization	6
2.3. Structure of the document	7
3. Trabajo relacionado	9
3.1. Introducción	9
3.2. Google Material Design	10
3.3. Babbel	10
3.4. Busuu	13
3.5. Duolingo	17
3.6. Edmodo	20
3.7. Google Classroom	23

3.8. Moodle	26
3.9. Peak	28
3.10. TodoTest	30
3.11. Resumen características	33
3.12. Trabajo previo	33
3.13. Conclusiones	37
4. Primer prototipo	39
4.1. Introducción	39
4.2. Diseño	39
4.3. Tipos de usuario	41
4.4. Tipos de ejercicios	42
4.5. Base de datos	42
5. Diseño e implementación de Quizz	45
5.1. Introducción	45
5.2. Primera versión estática	45
5.3. Implementación y cambios de la base de datos	48
5.4. Plataforma web	48
5.5. Diseño e implementación de la estructura de clases	49
5.6. Conexiones a la base de datos mediante JDBC	50
5.7. Cambios en las conexiones en la base de datos	50
5.8. Versión final de la aplicación	52
5.9. Aplicación disponible en Google Play Store	57
6. Evaluación con usuarios y análisis de los resultados	61
6.1. Preguntas sobre el interés que despierta la <i>app</i>	62
6.2. Preguntas sobre la usabilidad de la aplicación	65
6.3. Preguntas sobre el ejercicio True or False	69
6.4. Preguntas sobre el ejercicio Multiple Answer	71
6.5. Preguntas sobre el ejercicio Fill in the Gap	72
6.6. Preguntas sobre el ejercicio Pair Words	74
6.7. Preguntas sobre el ejercicio Direct Question	75
6.8. Preguntas sobre el ejercicio Order Sentences	77

6.9. Preguntas sobre el ejercicio Recognise the Text	79
6.10. Comentarios extra sobre los ejercicios	81
6.11. Preguntas sobre la satisfacción con la <i>app</i>	81
6.12. Resumen de los resultados	84
7. Conclusiones y trabajo futuro	87
7.1. Conclusiones	87
7.2. Trabajo futuro	89
8. Conclusions and future work	91
8.1. Conclusions	91
8.2. Future work	92
9. Aportaciones individuales	95
9.1. Ángela Rocío Camargo Sánchez	95
9.2. Adolfo Javier Machín Fernández	97
Bibliografía	101

Índice de figuras

3.1. Babbel: Cursos disponibles.	11
3.2. Babbel: Corrección ejercicios.	11
3.3. Babbel: Tipos de ejercicios.	12
3.4. Busuu: Pantalla principal de la aplicación.	13
3.5. Busuu: Examen final de lección.	14
3.6. Busuu: Tipos de ejercicios.	14
3.7. Busuu: Representación del progreso de una lección.	15
3.8. Busuu: Pantalla de seguimiento.	16
3.9. Busuu: Pantalla de comunidad.	16
3.10. Duolingo: Pantalla principal de la aplicación.	17
3.11. Duolingo: Resolución de ejercicios.	18
3.12. Ejemplos de tipos de ejercicios en Duolingo.	19
3.13. Duolingo: Sistema de seguimiento, recompensas y exámenes. .	20
3.14. Edmodo: Configuración.	21
3.15. Edmodo: Interfaz profesor.	21
3.16. Edmodo: Detalles de un grupo.	22
3.17. Edmodo: Interfaz alumno.	22
3.18. Google Classroom: Participantes curso.	23
3.19. Google Classroom: Vista general curso y menú de publicaciones.	24
3.20. Google Classroom: Ejercicios.	25
3.21. Moodle: Proceso de configuración.	26
3.22. Moodle: Pantallas principales.	27
3.23. Moodle: Gestión de varios cursos.	28
3.24. Peak: Puntuación final ejercicio.	29

3.25. Peak: Seguimiento del progreso.	29
3.26. Peak: Entrenamiento diario y semanal.	30
3.27. TodoTest: Pantalla principal de la aplicación.	31
3.28. TodoTest: Pantalla de test.	32
3.29. TodoTest: Seguimiento de fallos.	32
3.30. Versión anterior: Login y registro.	34
3.31. Versión anterior: Interfaces principales.	34
3.32. Versión anterior: Gestión de usuarios en la base de datos. . .	35
3.33. Versión anterior: Diseño de la base de datos.	35
3.34. Versión anterior: Plataforma web.	36
3.35. Trabajo previo: Tipos de ejercicios.	38
4.1. Primer prototipo: Paleta de colores.	40
4.2. Primer prototipo: Icono y logo de Quizz.	40
4.3. Primer prototipo: Pantallas de login, registro y recordar contraseña.	41
4.4. Primer prototipo: Pantalla principal y unirse a una clase. . .	41
4.5. Base de datos: Diagrama Entidad-Relación.	43
5.1. Versión estática: Pantallas de login y registro.	46
5.2. Versión estática: Pantalla principal, cuadro de diálogo para apuntarse a una clase y pantalla con las secciones.	47
5.3. Versión estática: Menú de contenidos y pantalla de un contenido. .	47
5.4. Base de datos: Diagrama Entidad-Relación.	49
5.5. Conexiones JDBC: Diagrama de clases Mappers.	50
5.6. Cambios en la conexión a la base de datos: Ejemplo de implementación del Web Service.	51
5.7. Versión final de la aplicación: Implementación de AsyncTask. .	52
5.8. Versión final: Nota del test.	53
5.9. Versión final: Ejercicio True or False.	54
5.10. Versión final: Ejercicio Multiple Answer.	54
5.11. Versión final: Ejercicio Fill in the Gap.	55
5.12. Versión final: Ejercicio Pair Words.	55
5.13. Versión final: Ejercicio Direct Question.	56

5.14. Versión final: Ejercicio Order Sentences.	56
5.15. Versión final: Ejercicio Recognise the text.	57
5.16. Versión final: Diagrama de clases (1/2).	58
5.17. Versión final: Diagrama de clases (2/2).	59
5.18. Versión final: Diagrama de secuencia de una conexión a la base de datos.	60
6.1. Evaluación con usuarios: Pregunta 1.	63
6.2. Evaluación con usuarios: Pregunta 2.	64
6.3. Evaluación con usuarios: Pregunta 3.	65
6.4. Evaluación con usuarios: Pregunta 4.	66
6.5. Evaluación con usuarios: Pregunta 5.	67
6.6. Evaluación con usuarios: Pregunta 6.	68
6.7. Evaluación con usuarios: Pregunta 7.	69
6.8. Evaluación con usuarios: Pregunta 8.	70
6.9. Evaluación con usuarios: Pregunta 9.	70
6.10. Evaluación con usuarios: Pregunta 10.	71
6.11. Evaluación con usuarios: Pregunta 11.	72
6.12. Evaluación con usuarios: Pregunta 12.	73
6.13. Evaluación con usuarios: Pregunta 13.	73
6.14. Evaluación con usuarios: Pregunta 14.	74
6.15. Evaluación con usuarios: Pregunta 15.	75
6.16. Evaluación con usuarios: Pregunta 16.	76
6.17. Evaluación con usuarios: Pregunta 17.	77
6.18. Evaluación con usuarios: Pregunta 18.	78
6.19. Evaluación con usuarios: Pregunta 19.	79
6.20. Evaluación con usuarios: Pregunta 20.	80
6.21. Evaluación con usuarios: Pregunta 21.	80
6.22. Evaluación con usuarios: Pregunta 23.	82
6.23. Evaluación con usuarios: Pregunta 25.	83
6.24. Evaluación con usuarios: Resumen de resultados sobre la apli- cación.	85
6.25. Evaluación con usuarios: Resumen de resultados sobre los ejer- cicios.	85

Índice de Tablas

3.1. Tabla resumen características	33
3.2. Tabla resumen ejercicios	33

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

Como podemos apreciar en el día a día, las tecnologías avanzan vertiginosamente y cada vez dependemos más de ellas. Hoy en día ya nadie entiende su rutina sin su móvil, su reproductor de música, la televisión, e innumerables cosas a las que ya estamos tan acostumbrados que ni prestamos atención.

Prácticamente todo en lo que podamos pensar está apoyado en la tecnología, ya que poco a poco se ha introducido en muchos campos, como son el automovilismo, la medicina, la biología, y en toda la ciencia en general que no podría seguir avanzando sin las ventajas que, cada vez más, nos ofrecen las tecnologías.

Es por eso por lo que consideramos necesario intentar introducir las nuevas tecnologías en ámbitos donde aún no se hace demasiado uso de ellas, con el fin de demostrar que proporcionan muchas ventajas y hacen la vida más fácil.

Nuestro proyecto surge de la necesidad de poder proporcionar herramientas que ayuden a actualizar los métodos educativos en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid, adecuándose a la situación tecnológica que estamos viviendo y así facilitar tanto a profesores como alumnos su labor.

Debido a esto, el proyecto se va a desarrollar en colaboración con dicha Universidad, cuyos alumnos actuarán como clientes fijando los requisitos de la aplicación y evaluándola al finalizar el proyecto para comprobar si estos requisitos han sido cumplidos y están satisfechos con el resultado final.

Quiz es una propuesta de innovación educativa en la que, mediante el uso de una *app* móvil, los alumnos podrán estudiar o repasar contenidos vistos en clase y afianzar sus conocimientos realizando test, los cuales serán

calificados permitiendo al alumno saber sus fallos y aciertos, de manera que estén más seguros antes de realizar sus exámenes.

La aplicación se encuentra en *Google Play Store* y se puede acceder a la página para su descarga mediante el enlace <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.quizz.quizz>.

Si se desea probar la aplicación, únicamente hay que registrarse en ella e introducir el código de clase “0” para entrar a la clase de Filología Inglesa.

Todos los contenidos de la aplicación han sido proporcionados por los propios alumnos del Grado en Estudios Ingleses de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid y bajo la tutela de su profesora la Dra. Ana González-Rivas Fernández.

1.2. Objetivos y organización del trabajo

El planteamiento del proyecto se basa en un objetivo real, surgido de la necesidad de actualizar la enseñanza, por parte de la mencionada Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid, cuyo perfil tecnológico es de media bajo.

El proyecto implica el desarrollo de una aplicación móvil de utilización práctica, en el ámbito educativo, cuya finalidad es dar solución a una necesidad real: acercar la tecnología a personas que por desconocimiento se muestran reticentes a ella, y así poder demostrarles que es una muy buena opción para facilitar sus labores tanto para profesores como alumnos.

Los otros objetivos perseguidos son tratar de mejorar y suplir las carencias de la aplicación desarrollada el año anterior para este propósito, que han sido extraídas de la evaluación realizada el año pasado por los clientes de esta aplicación, y son:

- Introducir imágenes en las descripciones de los autores para hacer el diseño de la aplicación más atractivo para el usuario.
- Introducir enlaces web en los contenidos de la aplicación para dar la posibilidad a los usuarios de ampliar conocimientos sobre un determinado tema.
- Realizar el *login* automáticamente una vez que se ha iniciado sesión.
- Añadir más tipos de preguntas a la aplicación para mejorar el rango de posibilidades que aporta.
- Implementar un sistema de calificación y revisión de preguntas que permite al usuario obtener una puntuación cuando finaliza un test y comprobar los errores que ha cometido.

- Mejorar el diseño y aspecto visual mediante elementos que enriquecen la experiencia de usuario.
- Mejorar la organización de los contenidos, distribuyéndolos en diferentes secciones para facilitar su búsqueda.
- Disponibilidad de la aplicación en *Google Play Store* para facilitar a los usuarios su descarga e instalación.

Cuando empezamos el desarrollo de la aplicación decidimos diseñarlo de tal modo que no sirviera únicamente para el objetivo inicial, el aprendizaje de Filología Inglesa, sino que pudiera utilizarse para cualquier materia, evitando con ello que la función de esta aplicación se redujera únicamente a una sola asignatura de una clase. Con esto se pretende ampliar la funcionalidad a cualquier ámbito de la enseñanza, desde clases de primaria hasta algunas de la universidad, independientemente de la materia.

El punto inicial para comenzar el desarrollo del proyecto fue una primera toma de contacto en una reunión con nuestro director, el Dr. Gonzalo Méndez Pozo, en la que se esbozaron los primeros requisitos, funcionalidades y criterios básicos que se iban a llevar a cabo en el proyecto, y se nos informó de que la aplicación era para subsanar una necesidad real en la que íbamos a contar con clientes. En esta reunión se estableció como núcleo central el desarrollo de una aplicación en *Android* nativo, donde se pudiera estudiar o repasar contenidos vistos en una clase de Estudios Ingleses, con la posibilidad de afianzar los conocimientos mediante la realización de test con distintos tipos de ejercicios.

En un principio nuestro director nos dio la posibilidad de partir de un trabajo previo realizado el año anterior por un alumno de la Facultad de Informática. Pero tras realizar un análisis de este trabajo, que se puede leer en el capítulo 3.12, y viendo que nuestra visión del proyecto no se correspondía con los resultados obtenidos del mismo, preferimos descartar el trabajo ya realizado y comenzar a desarrollar la aplicación desde el principio.

Para comenzar nuestro trabajo realizamos un minucioso estudio de la competencia para comprobar que esta necesidad no estuviera cubierta por otra aplicación existente. Tras realizar el análisis detallado en el capítulo 3, pudimos ver que no había ninguna aplicación que cumpliera los mismos requisitos.

Posteriormente realizamos un primer prototipo de la aplicación en el que diseñamos las interfaces mediante *Photoshop* de las pantallas principales, siguiendo la guía de diseño para *Android* de *Material Design* de *Google*. También realizamos la planificación de los diferentes roles que iban a tener los usuarios en la aplicación. Además, basándonos en los ejercicios ya existentes del trabajo previo y las sugerencias por parte de los alumnos de la Facultad

de Filosofía y Letras, definimos los tipos de ejercicios que iban a incluirse en ella. Por último, realizamos un primer diseño de la estructura que tendría nuestra base de datos.

Tras una primera toma de contacto con *Android* siguiendo los tutoriales de *Android Developer* (Google (2008a)), diseñamos una estructura de clases que fuera lo suficientemente flexible para adaptarse a cualquier tipo de contenido y no limitándose únicamente a los proporcionados por los alumnos de Estudios Ingleses. Tras esto, comenzamos a implementar las pantallas de la aplicación ya funcionales con *XML* y *Java*, las conexiones a la base de datos mediante *PHP* usando *JSON* y la lógica interna que iba a seguir la aplicación.

Por último, con la aplicación ya finalizada y distribuida en *Google Play Store*, realizamos una evaluación con los clientes de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid para comprobar que la aplicación cumplía los requisitos impuestos al comienzo por ellos.

1.3. Estructura de la memoria

La memoria está distribuida en nueve capítulos claramente diferenciados, en los que se detalla tanto el planteamiento del proceso seguido en la elaboración del proyecto como el desarrollo del mismo.

En el primer capítulo se describe la motivación que nos llevo a la realización de este proyecto, así como los objetivos que se querían alcanzar.

El segundo capítulo es la traducción al inglés del primero.

En el tercer capítulo se detalla un análisis completo de las aplicaciones con una funcionalidad similar que se encuentran actualmente en el mercado.

El capítulo cuarto se centra en los diseños de las interfaces principales así como la definición de nuevos tipos de usuarios y ejercicios, y el diseño de la base de datos.

En el capítulo cinco se describe todo el trabajo realizado durante el diseño e implementación del proyecto.

En el capítulo seis hacemos una descripción de la evaluación realizada con los usuarios y los resultados obtenidos.

En el séptimo capítulo se exponen las principales conclusiones del trabajo realizado y se detallan las posibles mejoras que se pueden incorporar en futuras versiones del proyecto.

El capítulo ocho es la traducción al inglés del séptimo.

En el último capítulo se explican las contribuciones personales de cada participante.

Capítulo 2

Introduction

2.1. Motivation

As we can appreciate in our daily life, technology improves dizzily and we are becoming more dependent on it. Nowadays no one understands his daily routine without his smartphone, music player, television or many other devices.

Almost everything we can imagine is supported by technology, and it has been introduced little by little in many fields as the car industry, medicine, biology and almost all the science that can't progress without the advantages technology provides.

For that reason we consider it necessary to introduce new technologies in some fields where technology isn't integrated at all, in order to show its huge benefits and how it makes our life easier.

The project is going to be developed in collaboration with Universidad Autónoma de Madrid where the students are going to be our customers and they are going to evaluate the final application.

Quiz is a proposal of educational innovation where students will be able to study contents they have previously seen in class and secure their knowledge doing tests using a mobile application. Those tests will be evaluated allowing students to know their incorrect and correct answers and feel more confident before facing their exams.

The application contents have been provided by real students in the Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid and under the supervision of their teacher Dra. Ana González-Rivas Fernández.

2.2. Objectives and work organization

The approach of this project is based on a real objective born from the need for an update in the teaching methods from the Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Madrid, which has a low technological profile.

So the project involve to develop a mobile application into the educational field and has the objective to give a solution to a real need, to bring technology closer to some people who show some rejection because the lack of knowledge and show them that technology is a very good option to make their work easier for both, teachers and students.

The other objectives are to improve and supply the previously developed application deficiencies. These objectives were been extracted from an evaluation performed the last year and they are the followings ones:

- To introduce images to the authors descriptions to make the application design more attractive to the user.
- To make an automatic login once the user has done it before.
- To add more types of questions to the application to improve its scope.
- To develop a qualification and revision system that allows the user to know his score and check his errors.
- To improve the application design and visual aspect with elements that upgrade the user experience.
- To improve the contents organization with sections to help students to find the content wanted.
- To make the application available into *Google Play Store* to make it easier for the user to download and install it.

When we started the development of the application, we decided to design it in such a way that it didn't serve only to the initial objective, learning English Studies, but could be used for any subject, avoiding to reduce the application function just to a subject of a classroom and extending it to any field, from primary classrooms to university classrooms, interdependently to the subject.

The starting point to develop the project was a first contact with our director, Dr. Gonzalo Méndez Pozo, where first requirement, functionality and basic guidelines were defined, and we were informed the application was to correct a real need and we're going to work with real clients. In this

meeting we decided to develop a native *Android* application that can be used to study and review the contents previously seen in classroom, and to ensure the knowledge making different types of exercises.

At the beginning, our director gives us the possibility of working with the project previously developed by another student from Facultad de Informática. But after studying this work we realized that our project vision isn't suitable with the results obtained from that study, which can be readed in the chapter 3.12, so we prefer to reject the previous work and start developing the application from scratch.

To begin our work we performed a deep view of the market to check that this need wasn't covered by any other application. After performing the detailed analysis in chapter 3 we could see that there was no application that fulfilled the same requirements.

After that, we made a first prototype of the application where we designed the main interfaces with *Photoshop* following the design guide for *Android Material Design* from *Google*. We also realized the role planning for the users. In addition, based on the existing exercises from the previous work and the student suggestions from Facultad de Filosofía y Letras, we defined the exercises which will be on the application. Finally, we design the first structure for our data base.

After a first contact with *Android* using the tutorials from Android Developer (Google (2008a)), we designed a class structure which will be able to be flexible enough to adapt to any kind of content, not being limited to the contents provided from the student of English Studies. After that, we started implementing functional screens for the application with *XML* and *Java*, database connections through *PHP* using *JSON* and the application internal logic.

Finally, with the completed application and distributed in *Google Play Store*, we performed an survey with the customers from Facultad de Filosofía y Letras to check if the application satisfies the requirements imposed at the beginning.

2.3. Structure of the document

This document is organized in nine chapters clearly differentiated where it is showed the proposal and process of the project and the development of the project itself.

In the first chapter it's described the motivation followed to carry out this project and the objectives we want to achieve.

The second chapter is the translation into English of the first chapter.

In the third chapter a deep analysis of similar applications is made.

The fourth chapter is focused on the main interfaces design , the new user roles, exercises types and the database design.

In the fifth chapter the work realised and the project implementation is described.

In the sixth chapter we made a description of the evaluation performed by the users and the result obtained.

The seventh chapter presents the main conclusions of the work done and it shows the possible improvements that can be introduced in future versions of the project.

The eighth chapter is the translation into English of the seventh chapter.

In the last chapter the personal contributions are explained.

Capítulo 3

Trabajo relacionado

3.1. Introducción

En este capítulo vamos a realizar un análisis detallado de las aplicaciones que se encuentran actualmente en el mercado y que ofrecen funcionalidades similares a las que queremos desarrollar en nuestra aplicación.

Con este análisis pretendemos documentarnos sobre cómo se enfocan las aplicaciones educativas ya existentes en el mercado. Por un lado, uno de los motivos por lo que nos parece interesante realizar este análisis es asegurarnos de no desarrollar algo que ya esté disponible. Por otro lado, en el caso de que si lo hubiera, descubrir características interesantes y carencias para poder realizar una versión mejorada que ofrezca más funcionalidades.

Nos parece importante dedicar unas líneas para hablar sobre la Guía de Diseño de *Material Design* de *Google*, incluida en la sección 3.2, puesto que uno de nuestros objetivos al desarrollar la aplicación es hacerlo de forma que resulte agradable para el usuario, con una interfaz intuitiva y fácil de usar para que tenga una buena experiencia que le haga querer seguir usándola.

Después de realizar una búsqueda exhaustiva por todas las aplicaciones disponibles en la plataforma de *Google Play Store* enmarcadas en el campo de la educación, no hemos encontrado ninguna aplicación que realice las mismas funciones que queremos implementar, pero en cambio, hemos podido comprobar que hay una gran cantidad de ellas que realizan funciones educativas parecidas.

Puesto que la aplicación que vamos a desarrollar va a ser en *Android* nativo, todas las aplicaciones han sido analizadas bajo el sistema operativo *Android*.

3.2. Google Material Design

Material Design (Google (2014c)) es una guía integral para el diseño visual, de movimientos y de interacción en distintas plataformas y dispositivos, desarrollada por *Google* en 2014.

Con esta guía busca crear un lenguaje visual que sintetice principios clásicos de un buen diseño con la innovación y la posibilidad de la tecnología y la ciencia.

Además, pretende desarrollar un único sistema que permita una experiencia unificada a través de distintas plataformas y tamaños de pantalla.

3.3. Babbel

Babbel (Babbel (2011)) es una aplicación para aprender o practicar idiomas mediante diferentes tipos de ejercicios. Esta aplicación es muy simple; únicamente consta de dos niveles, principiante y avanzado, con muy pocos ejercicios por cada uno. Al comienzo de la aplicación se somete al usuario a una prueba de nivel, y después de finalizarla es obligatorio registrarse para poder seguir utilizándola.

3.3.1. Interfaz

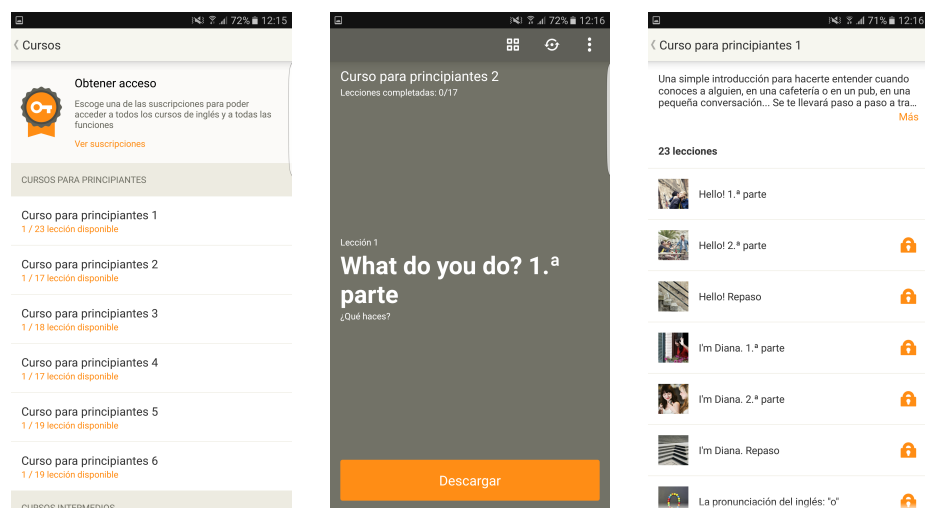
Babbel presenta los cursos disponibles como una lista ordenada de menor a mayor nivel, los cuales deben descargarse previamente a su realización. Esta disposición del contenido mantiene un orden y proporciona al usuario facilidad para acceder a los distintos cursos. Dentro de cada curso nos encontramos con un listado de lecciones que se van desbloqueando a medida que el usuario las completa. Todo esto se puede ver en la figura 3.1.

En cada lección existen diferentes tipos de ejercicios, que se comentarán en la sección 3.3.2. Respecto a la interfaz de éstos, el método de corrección es similar al de la mayor parte de las aplicaciones analizadas en este estudio: muestra de color verde la opción seleccionada si es correcta y rojo en el caso contrario, además de un mensaje de error en el que se muestra la respuesta correcta, como se puede ver en la figura 3.2.

En general, la interfaz no respeta las guías y patrones de diseño de *Material Design* de *Google*, ya que no mantiene la consistencia entre las diferentes partes de la aplicación. Desaprovecha la mayor parte de la pantalla, poniendo las preguntas en la parte superior de la misma y las respuestas abajo del todo con aspecto muy similar a un anuncio.

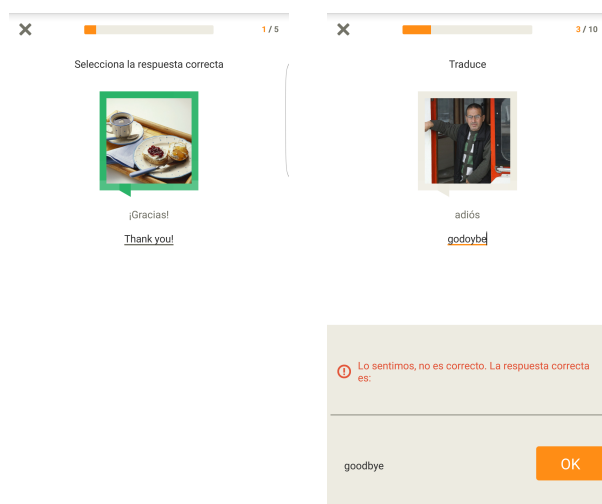
A su vez, el rendimiento de la aplicación es bajo, ya que se muestra muy

lento al dar las opciones para resolver los ejercicios.



(a) Listado de cursos disponibles. (b) Método de descarga de cursos. (c) Lecciones por curso.

Figura 3.1: Babbel: Cursos disponibles.



(a) Respuesta correcta. (b) Respuesta incorrecta.

Figura 3.2: Babbel: Corrección ejercicios.

3.3.2. Tipos de ejercicios

Babbel consta de diferentes tipos de ejercicios, tal como se puede ver en la figura 3.3. Entre los principales encontramos actividades de emparejar o unir conceptos, rellenar huecos y seguir una conversación proporcionando posibles opciones.

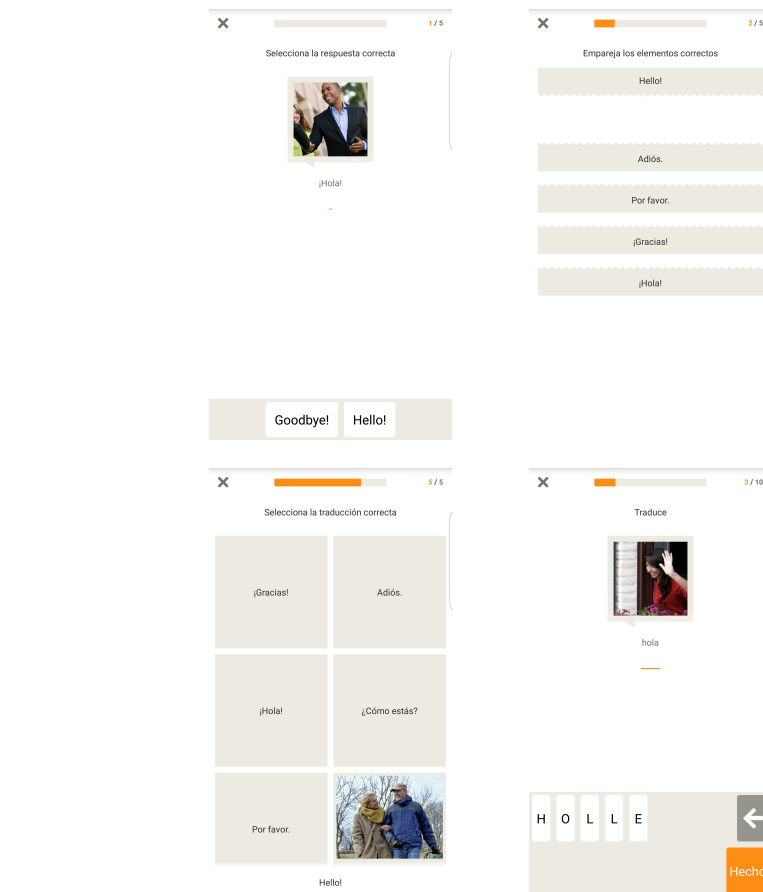


Figura 3.3: Babbel: Tipos de ejercicios.

3.3.3. Qué nos interesa

Después de analizar la aplicación hemos decidido no utilizarla como referencia para la creación de Quizz, puesto que no cumple con muchos de los principios de diseño que marca *Google* en su guía de diseño de *Material Design*. Por lo tanto, lo único que hemos tenido en cuenta de Babbel han sido los tipos de ejercicio que ofrece, que sí pueden ser de interés para tener una mayor variedad en Quizz.

3.4. Busuu

Busuu (Busuu (2015)) es una aplicación que permite aprender fundamentos de idiomas mediante unidades de vocabulario y gramática, diálogos con audios, juegos lingüísticos y exámenes interactivos.

3.4.1. Interfaz

La interfaz de la aplicación está basada en diseño plano y utiliza una paleta con un color principal y otro de contraste como indica *Google* en su guía de diseño *Material Design*.

Organiza las lecciones en forma de lista. Cada fila de la lista está compuesta por un icono, el número de la lección y una pequeña descripción.

Cada elemento es de tipo acordeón, abriéndose y revelando las unidades de la lección. Esto lo podemos observar en la figura 3.4.



Figura 3.4: Busuu: Pantalla principal de la aplicación.

Para cada lección propone dos unidades de teoría junto con ejercicios y un examen final de lo aprendido anteriormente para que el usuario pueda demostrar los conocimientos adquiridos.

Además, la aplicación no permite pasar de unidad si no se ha completado el examen final de la lección anterior satisfactoriamente, como puede observarse en la figura 3.5.



Figura 3.5: Busuu: Examen final de lección.

3.4.2. Tipos de ejercicios

Busuu presenta una gran variedad de ejercicios como se puede ver en la Figura 3.6. Algunos de ellos son:

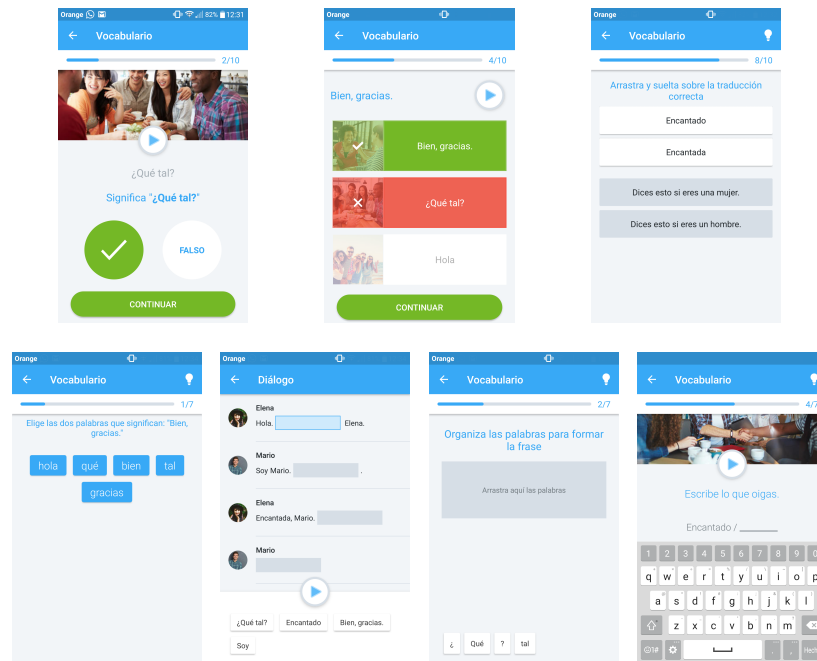


Figura 3.6: Busuu: Tipos de ejercicios.

- Ejercicios de verdadero o falso.
- Ejercicios tipo test.
- Arrastrar oraciones sobre la traducción correcta.
- Elegir palabras de una lista con un significado concreto.
- Completar oraciones con palabras de una lista.
- Organizar palabras de una lista para formar oraciones.
- Escribir palabras de un audio.

3.4.3. Qué nos interesa

De Busuu nos interesa la forma de organizar las lecciones. Tanto la estructura en unidades de las lecciones con el examen final para repasar lo aprendido, como la manera de plasmar el progreso del usuario dentro de éstas, como podemos ver en la figura 3.7.

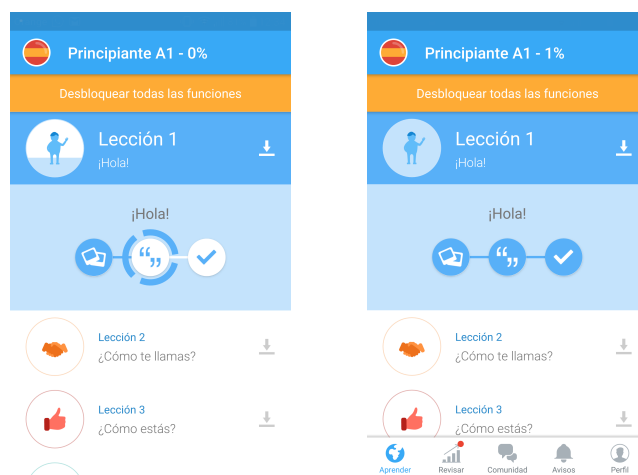


Figura 3.7: Busuu: Representación del progreso de una lección.

También nos interesa el seguimiento del usuario que realiza, ofreciéndole un resumen de las lecciones que ha cursado y el grado de conocimiento que tiene sobre cada una. Además, le permite repasar las lecciones que desee o repasar vocabulario específico. Esto se puede observar en la figura 3.8.

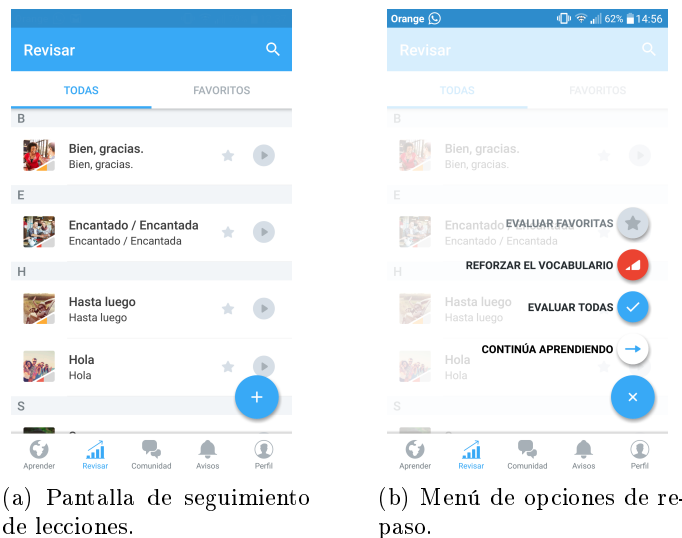


Figura 3.8: Busuu: Pantalla de seguimiento.

Por otro lado, da la posibilidad de ayudar a otros usuarios a aprender diferentes conceptos evaluando sus trabajos. Con esto consigue que haya una mayor interacción entre usuarios y que exista un intercambio de ideas entre ellos para poder mejorar en diferentes materias. Puede verse en la figura 3.9.

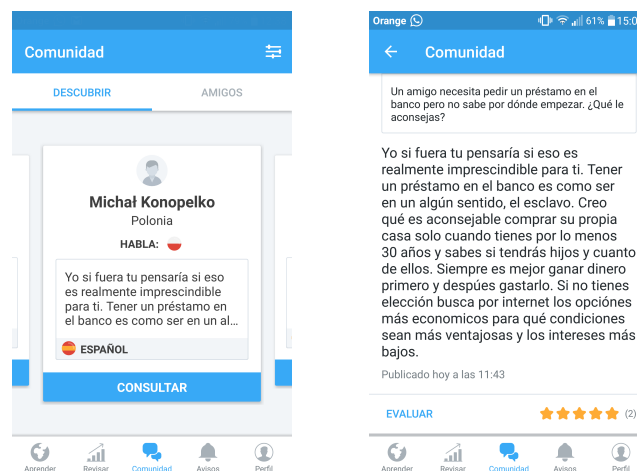


Figura 3.9: Busuu: Pantalla de comunidad.

3.5. Duolingo

Duolingo (Duolingo (2015)) es una aplicación para aprender o practicar idiomas mediante la realización de diferentes ejercicios que se presentan al usuario como un juego.

Esta aplicación nos ha parecido de gran interés puesto que hay una gran variedad de ejercicios de los que podemos extraer ideas y conceptos para extrapolarlos a nuestra aplicación. Además, la forma de presentarlos al usuario es agradable ya que siguen las directrices de la guía de diseño de *Google*.

3.5.1. Interfaz

Tiene una interfaz clara y sencilla, como se puede ver en la figura 3.10, que sigue las directrices de *Material Design* de *Google*, utilizando diseño plano y una cuadrícula de iconos circulares para organizar las lecciones. En cambio, utiliza una paleta de colores mayor que la recomendada en la guía de diseño de *Material Design*.



Figura 3.10: Duolingo: Pantalla principal de la aplicación.

Además, como podemos ver en la figura 3.11, indica claramente los aciertos y errores que comete el usuario a la hora de realizar los ejercicios mediante un mensaje en pantalla que centra el foco de atención del usuario pero no le quita el control de la aplicación. En caso de fallo, notifica el error proporcionando la respuesta correcta.



(a) Respuesta correcta.

(b) Respuesta incorrecta.

Figura 3.11: Duolingo: Resolución de ejercicios.

3.5.2. Tipos de ejercicios

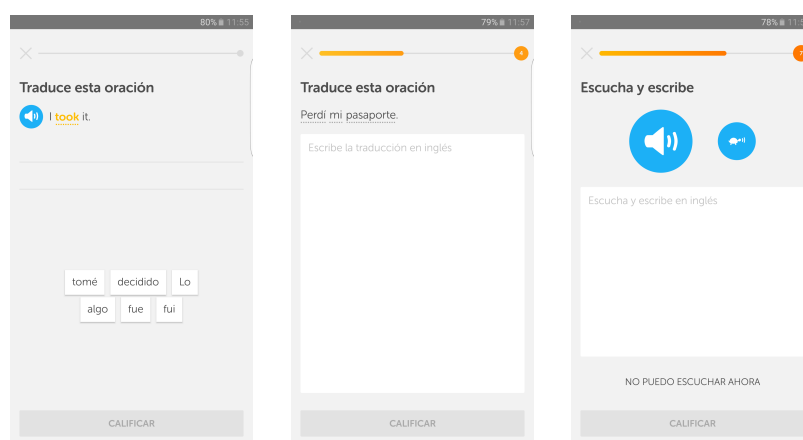
Esta aplicación presenta diferentes tipos de ejercicios con la finalidad de aprender o practicar el idioma escogido:

- Presenta un vocabulario nuevo y ofrece diferentes opciones en el idioma a estudiar. Algunas de ellas se apoyan en imágenes, a modo de ayuda, para que el usuario elija la correcta.
- Traducir un texto del idioma extranjero al del usuario, eligiendo de una lista de palabras. Figura 3.12
- Traducir una oración al idioma extranjero.
- Escuchar un audio en el idioma extranjero y escribirlo en el mismo idioma o en el del usuario.
- Emparejar conceptos.
- Rellenar oraciones con diferentes opciones.
- Test multi-respuesta.
- Examen en el que el usuario dispone de varias vidas, y si falla una pregunta pierde una vida. Si logra completar el examen sin perder todas las vidas, cumple el objetivo diario. Si en cambio pierde todas, suspende el examen.

3.5.3. Qué nos interesa

De esta aplicación nos parece interesante la organización de sus contenidos en secciones, ya que permite al usuario estudiar contenidos y realizar ejercicios en un nivel de dificultad progresivo.

Por otro lado, aporta una amplia variedad de ejercicios interesantes y algunos de ellos extrapolables a nuestra aplicación.



(a) Ejercicio traducción con opciones. (b) Ejercicio traducción sin opciones. (c) Ejercicio tipo listening.

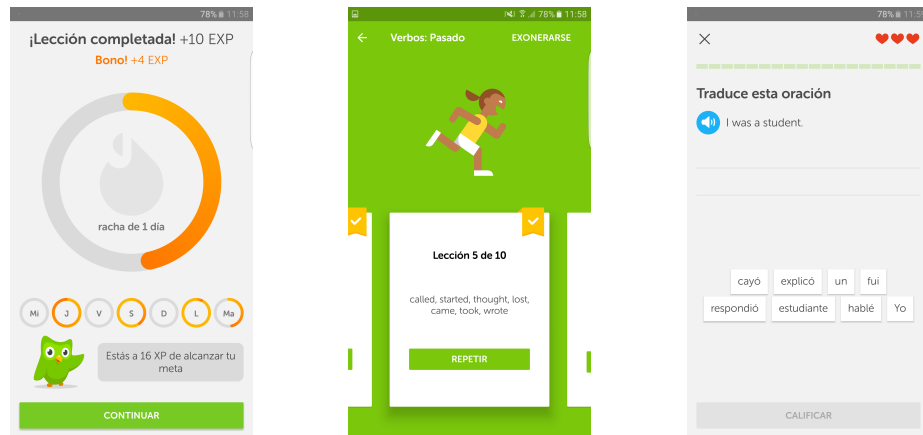
Figura 3.12: Ejemplos de tipos de ejercicios en Duolingo.

También nos resulta interesante el sistema de recompensas y auto-evaluación que proporciona, ya que consideramos que es motivador para el usuario recibir premios o bonificaciones a cambio de esforzarse.

Por otro lado, la manera en que realiza el seguimiento del alumno también es algo a tomar en cuenta, porque le otorga una percepción general de sus avances y del progreso conseguido.

Por último, cabe destacar que Duolingo proporciona una opción para que el usuario pueda saltarse una lección completa sometiéndose a un examen, lo que puede ser de utilidad en nuestra aplicación en el momento en que un usuario quiera evaluar sus conocimientos sobre un determinado tema.

Todas las interfaces de las funcionalidades comentadas anteriormente que están relacionadas con el seguimiento, las recompensas y los exámenes pueden observarse en la figura 3.13.



(a) Recompensa por lección completada.

(b) Seguimiento del progreso de la lección.

(c) Examen de una lección.

Figura 3.13: Duolingo: Sistema de seguimiento, recompensas y exámenes.

3.6. Edmodo

Edmodo (Edmodo (2008)) es una aplicación para crear grupos de aprendizaje fuera del aula, permitiendo colaborar entre alumnos y profesores.

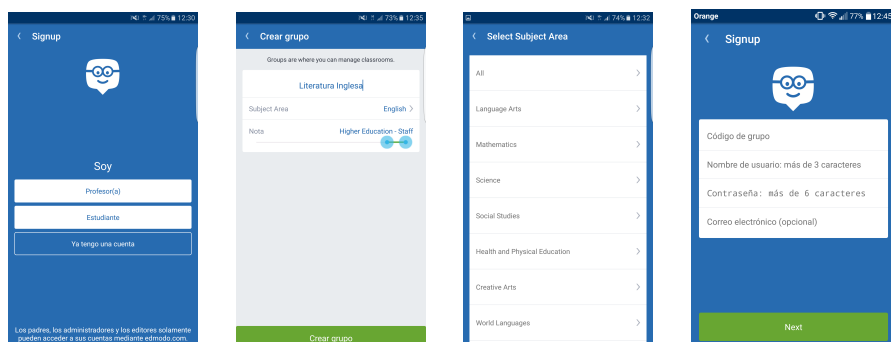
En esta aplicación nos vamos a centrar en analizar solo la interfaz, ya que no dispone de ejercicios.

3.6.1. Interfaz

Al comienzo de la aplicación el usuario tiene que elegir un rol de alumno o profesor. Una vez hecho esto, se ofrecen posibilidades distintas dependiendo del tipo de usuario. Si es un profesor, deberá especificar el nombre que va a tener el grupo, la materia que imparte y el rango de edad de los alumnos a los que va dirigida la asignatura, mientras que si es un alumno, debe introducir el código de grupo proporcionado por el profesor, un nombre de usuario y una contraseña.

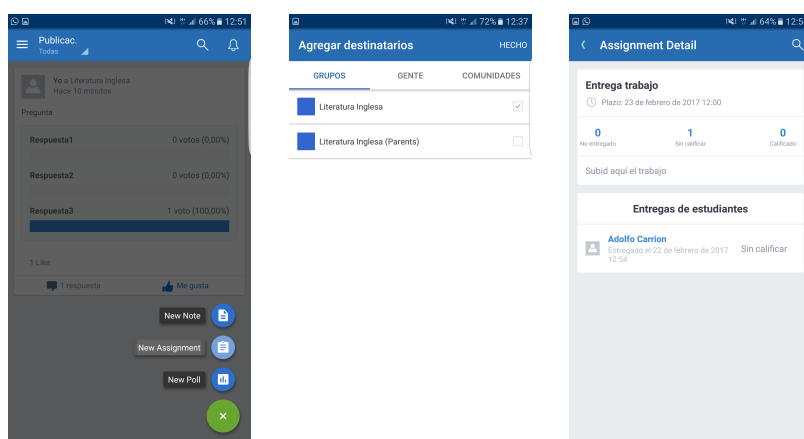
Una vez realizado el proceso de configuración reflejado en la figura 3.14, la aplicación tiene notables diferencias entre los profesores y los alumnos.

Si el usuario tiene el rol de profesor la interfaz tomará el aspecto que se muestra en la figura 3.15. Éste puede crear entregas para tareas, encuestas y enviar mensajes a un grupo o alumno individual. También tiene la posibilidad de calificar las entregas, las cuales se actualizan en tiempo real.



(a) Elección de rol. (b) Creación de grupo (Profesor). (c) Especificar la materia a impartir (Profesor). (d) Unirse a un grupo (Alumno).

Figura 3.14: Edmodo: Configuración.



(a) Tipos de publicaciones. (b) Agregar destinatarios. (c) Calificar una tarea.

Figura 3.15: Edmodo: Interfaz profesor.

El profesor no es el responsable de añadir los alumnos al grupo correspondiente dentro de la aplicación, sino que al crear el grupo se le proporcionará un código que tendrá que compartir con sus alumnos, para que sean ellos los que se añadan al grupo utilizando ese código. Esto puede visualizarse en la figura 3.16.

En cambio, si el usuario tiene el rol de alumno la interfaz adoptará el aspecto de la figura 3.17. Éste tiene la posibilidad de gestionar archivos, carpetas y enlaces mediante una “mochila” llamada biblioteca a la que se pueden añadir elementos, crear publicaciones y mensajes adjuntando archivos o enlaces, y entregar tareas para ser calificadas por el profesor.

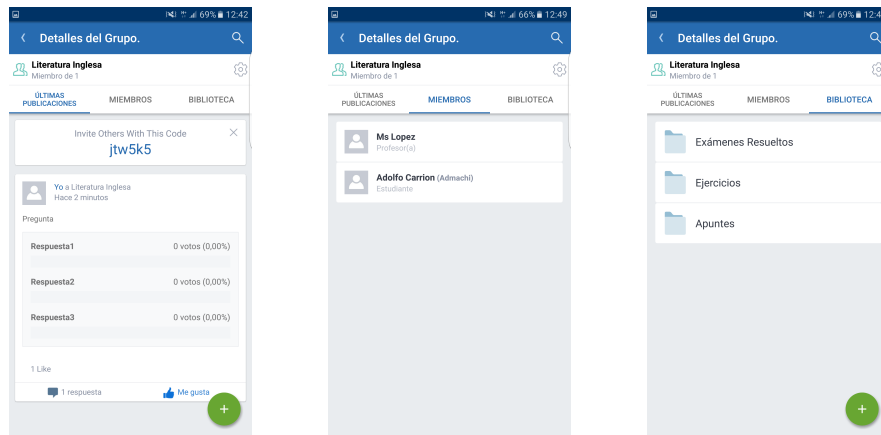
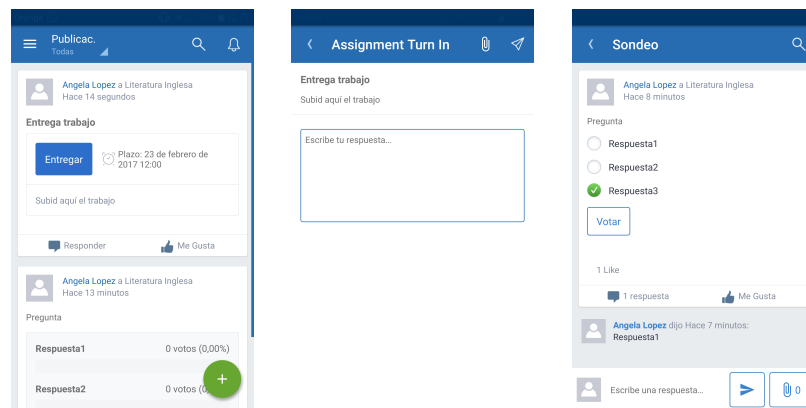


Figura 3.16: Edmodo: Detalles de un grupo.



(a) Ver todas las publicaciones. (b) Entregar una tarea. (c) Votar una encuesta.

Figura 3.17: Edmodo: Interfaz alumno.

Por último, cabe destacar que el alumno tiene la posibilidad de pertenecer a varios grupos y seguir su progreso o visualizar sus tareas pendientes.

3.6.2. Qué nos interesa

Después de analizar la aplicación, hemos encontrado muy interesante el método de relacionar profesores con alumnos, ya que permite una buena comunicación entre ellos mediante mensajes y notificaciones.

También nos interesa la forma en la que se pueden subir, entregar y compartir tareas, trabajos, etc.

Y por último también nos ha llamado nuevamente la atención el seguimiento del progreso y rendimiento de los alumnos, tanto por grupos como individuales, el cual consta de un libro de calificaciones.

3.7. Google Classroom

Google Classroom (Google (2014a)) es una aplicación que permite mejorar la organización de los recursos por parte del profesor, así como crear, revisar y puntuar las tareas de los alumnos con rapidez, además de mejorar la comunicación entre profesor y alumno.

En ella, el profesor puede crear cursos y añadir a sus alumnos. Para añadirlos tiene dos alternativas: compartir con ellos un código que genera la aplicación automáticamente o añadirlos manualmente mediante una invitación por medio de *Gmail*. Este proceso puede verse en la figura 3.18.



(a) Participantes curso y código para unirse.

(b) Menú para invitar manualmente a los alumnos.

Figura 3.18: Google Classroom: Participantes curso.

En el curso, el profesor puede crear publicaciones que pueden ser de diferentes tipos: anuncios, tareas y preguntas. Esto está reflejado en la figura 3.19.

Los anuncios pueden ser creados tanto por el profesor como por los alumnos. En ellos, ambos pueden poner mensajes de interés para el curso y agruparlos por temas. Además, estos pueden ser compartidos a toda la clase o a miembros específicos de ella.

Las tareas únicamente pueden ser creadas por el profesor. Están compuestas por el título, descripción, fecha límite y tema.

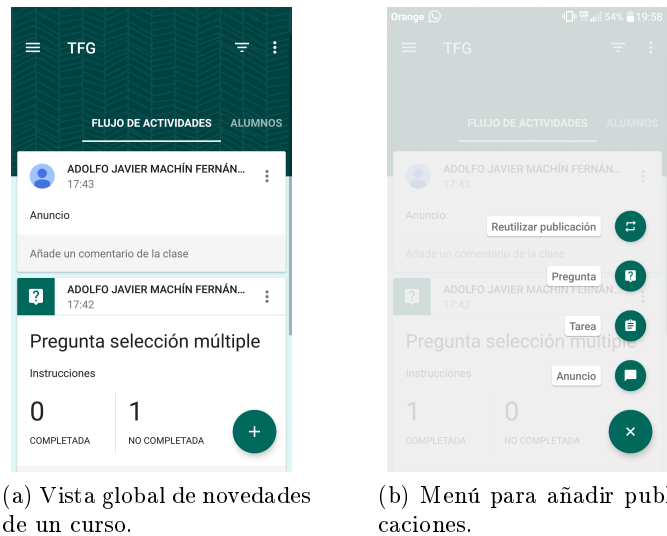


Figura 3.19: Google Classroom: Vista general curso y menú de publicaciones.

En cuanto a las preguntas, que también sólo pueden ser creadas por el profesor, pueden ser de dos tipos: preguntas de respuesta corta o multirespuesta. Están compuestas del enunciado de la pregunta, unas instrucciones, una fecha de entrega y un tema.

Además, todas las publicaciones pueden llevar archivos adjuntos, que pueden proceder de distintas fuentes: *Google Drive*, enlaces web, archivos almacenados en el teléfono móvil, vídeos de *Youtube* o fotos y videos tomados al momento.

Por último, el profesor tiene la posibilidad de reutilizar una publicación, ya sea del mismo curso o de otro.

3.7.1. Interfaz

La interfaz, al ser una aplicación desarrollada por *Google*, sigue la guía de diseño de *Material Design*, utilizando una paleta de colores consistente, diseño plano e iconos propios de *Google*.

3.7.2. Tipos de ejercicios

Dispone de dos tipos de ejercicios: preguntas con respuesta corta y con multirespuesta.

En las preguntas con respuesta corta, el profesor plantea una pregunta y deja total libertad para que el alumno responda con lo que crea oportuno,

teniendo que evaluar las respuestas manualmente.

En las preguntas con multirespuesta, el profesor plantea una pregunta y ofrece diferentes opciones a los alumnos para que respondan, pudiendo ver qué cantidad de alumnos han respondido cada opción.

Todas las pantallas relacionadas con los ejercicios mencionados en los párrafos anteriores pueden verse en la figura 3.20.

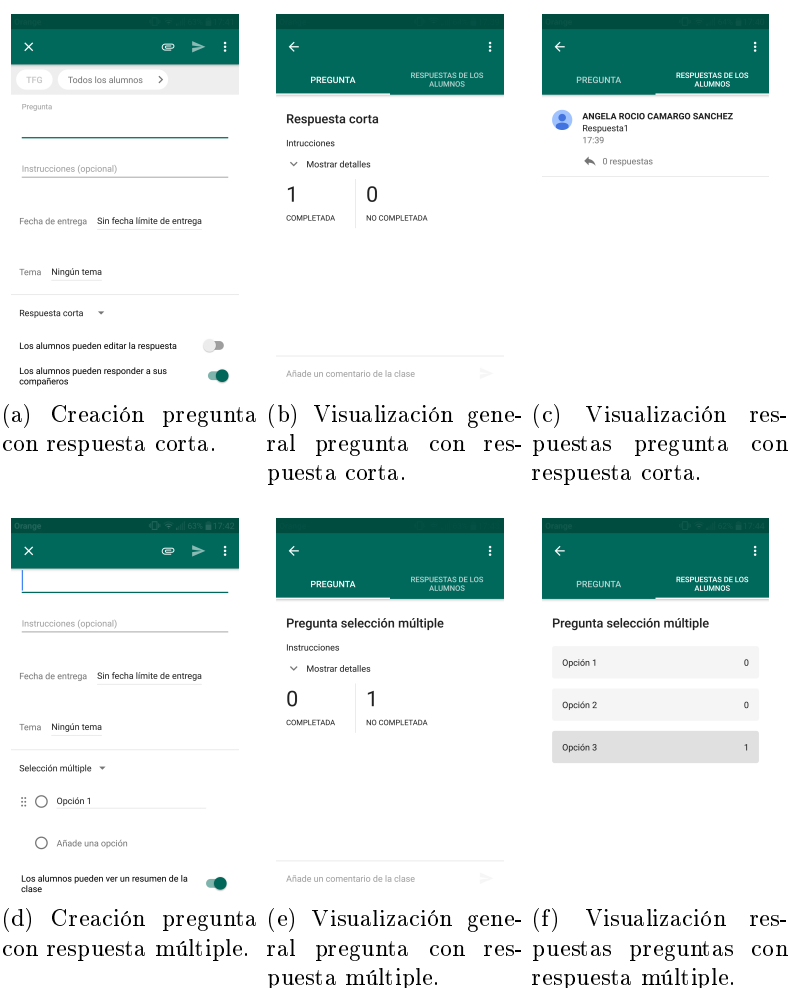


Figura 3.20: Google Classroom: Ejercicios.

3.7.3. Qué nos interesa

De Google Classroom nos interesa la flexibilidad que da al usuario al permitirle subir y revisar sus tareas desde cualquier dispositivo. Parte de esta flexibilidad se consigue mediante la integración de los archivos de *Google*,

como los *Google Docs* o las hojas de cálculo.

También nos resulta interesante la posibilidad de que el profesor pueda añadir fácilmente entregas y preguntas, con diferentes tipos de respuestas, desde el propio móvil.

Por último, nos parece destacable la mejora de la comunicación que consigue mediante la implementación de los anuncios, los cuales pueden ser creados por cualquier usuario, permitiendo el intercambio de ideas entre alumnos y profesores de forma rápida y sencilla.

3.8. Moodle

Moodle (Moodle (2002)) es una aplicación que permite organizar los recursos de los cursos, calificar alumnos y comunicarse de forma sencilla con ellos.

Antes de empezar a usar la aplicación se tiene que configurar (Figura 3.21) para trabajar con el sitio Moodle que se desee, por ejemplo, el Campus Virtual de la UCM, proceso que resulta complejo y frustrante al no darse una explicación sobre qué introducir en este campo. Tras varios intentos probando diferentes URLs del Campus Virtual y tras probar *cv4.ucm.es/moodle* varias veces, dando un mensaje de error a la hora de realizar la autenticación en el navegador, la aplicación se inició correctamente sola.

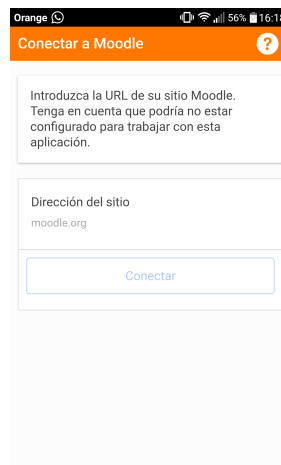


Figura 3.21: Moodle: Proceso de configuración.

En esta aplicación nos vamos a centrar en analizar solo la interfaz, ya que no dispone de ejercicios.

3.8.1. Interfaz

Una vez dentro de la aplicación, ésta presenta una interfaz bastante pobre en cuanto al diseño, la cual puede verse en la figura 3.22.

La presentación de los cursos en la pantalla principal no parece tener ningún orden, aunque una vez dentro de ellos, la organización que hace de sus contenidos mejora, al seguir el orden que el profesor ha realizado y permitir ver los contenidos por secciones.

Presenta un menú lateral con enlaces de interés para el usuario como notificaciones, mensajes o calendario.



Figura 3.22: Moodle: Pantallas principales.

3.8.2. Qué nos interesa

De Moodle nos interesa las funciones de gestión de cursos, alumnos y recursos que implementa.

A su vez, también nos parece destacable la forma de organizar los recursos dentro de cada curso y permitir únicamente a los alumnos matriculados en éste acceder a ellos.

También nos parece interesante el sistema de foros que tiene, permitiendo una comunicación directa entre alumnos y profesor.

Por otro lado, también es destacable el sistema de calificaciones, que permite que el alumno lleve un control de forma sencilla de su progreso en el curso.

Además, la aplicación permite gestionar varios sitios Moodle diferentes y se realiza en la pantalla que se ve en la figura 3.23.

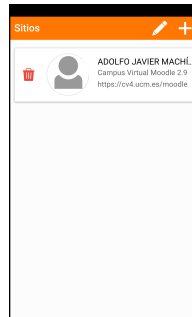


Figura 3.23: Moodle: Gestión de varios cursos.

3.9. Peak

Peak (Peaklabs (2014)) es una aplicación que ayuda a mejorar tus competencias de memoria, concentración y resolución de problemas mediante diferentes juegos, pudiendo realizar un registro del progreso.

3.9.1. Interfaz

La interfaz que presenta la aplicación es sencilla, con todos los elementos que la componen bien colocados. Utiliza una paleta reducida con colores muy vivos.

Antes de cada ejercicio muestra una pequeña explicación de lo que consiste. Aún así, si un usuario realiza un acción que no tiene sentido dentro del juego, la aplicación le muestra una pequeña ayuda de qué debe hacer.

Además, la aplicación muestra de una forma clara cuando el usuario responde correctamente a una pregunta y cuando no.

3.9.2. Tipos de ejercicios

Peak presenta una gran variedad de ejercicios orientados a mejorar las competencias previamente mencionadas. Algunos ejemplos son sopas de letras, ordenación de elementos o memorización de unos obstáculos en un mapa.

Ya que la variedad de ejercicios es muy grande y que estos no son extrapolables a nuestra aplicación de una forma directa, no haremos un análisis mayor de ellos.

3.9.3. Qué nos interesa

De Peak nos interesa el sistema de puntuaciones que implementa para sus ejercicios y el sistema de seguimiento que ofrece al usuario, ya que le otorga una percepción general de sus avances y del progreso conseguido.

En cada ejercicio, cada acción realizada correctamente otorga unos puntos al usuario, que servirán para proporcionarle una puntuación al término del mismo como se ve en la figura 3.24.

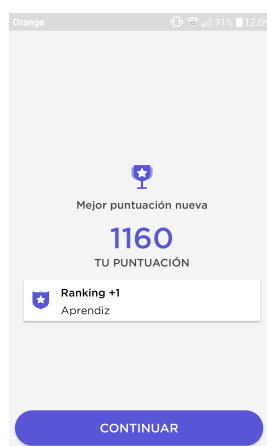
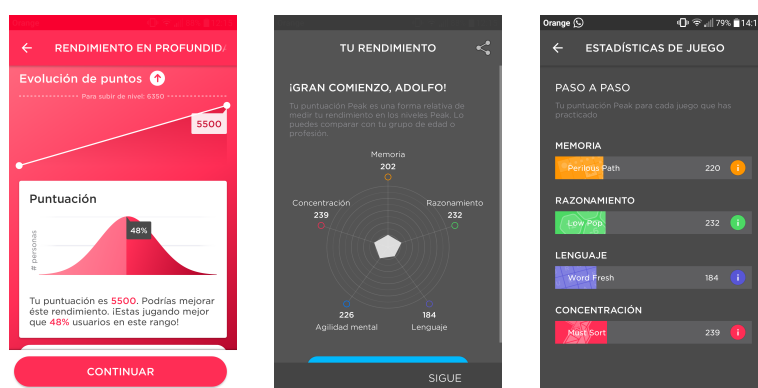


Figura 3.24: Peak: Puntuación final ejercicio.

Con esta puntuación la aplicación genera los gráficos, reflejados en la figura 3.25, que permiten ver al usuario su progreso en esa competencia de una forma sencilla, atractiva y directa.



(a) Gráfica evolución de (b) Gráfica rendimien- (c) Resumen rendimien-
puntos. to. to.

Figura 3.25: Peak: Seguimiento del progreso.

Como podemos ver en la figura 3.26, Peak ofrece un entrenamiento diario y da al usuario la posibilidad de planificarlo según el día y la hora en que desee realizarlo.



Figura 3.26: Peak: Entrenamiento diario y semanal.

3.10. TodoTest

TodoTest (Autoinet (2001)) es una aplicación preparatoria para el examen de conducir mediante la realización de test organizados en lecciones. Además mantiene un registro del progreso realizado con el porcentaje de test aprobados.

También te da la posibilidad de someterte a exámenes cuando te consideres preparado, pudiendo revisarlos después de realizarlos.

3.10.1. Interfaz

En cuanto a la interfaz, la aplicación imita a un sistema *iOS* antiguo, lo cual no se corresponde con lo que nos esperamos encontrar en una aplicación en *Android*. Además, al usar una interfaz de un sistema operativo antiguo, da la sensación de que la aplicación está obsoleta.

Aún así, los elementos que forman la interfaz están bien organizados y todos ellos están colocados en lugares intuitivos para el usuario siguiendo algunos de los principios de usabilidad de Ben Shneiderman, como el de

la búsqueda de la consistencia, lo que maximiza la sensación de control y familiaridad a la hora de usar la aplicación.

Dicha interfaz puede observarse en la figura 3.27

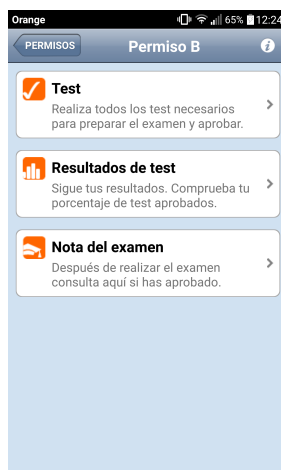


Figura 3.27: TodoTest: Pantalla principal de la aplicación.

A la hora de realizar un test, la aplicación no conduce correctamente a la finalización, ya que no muestra qué preguntas te faltan por responder de una forma rápida y visual. Como se puede ver en las imágenes de la figura 3.28, en la parte inferior de la pantalla únicamente muestra en qué pregunta se encuentra el usuario, y cuando éste desea finalizar un test sin haber respondido todas, le indica mediante un mensaje cuales le faltan por responder.

Únicamente se puede navegar por las preguntas una a una, por lo que, si el usuario quiere pasar de la primera a la última directamente, tiene que pasar por todas. Por lo tanto, sería conveniente que la aplicación mostrara en todo momento un seguimiento de las preguntas respondidas por el usuario, como sí hace cuando muestra el test corregido, para que éste pueda llevar un control de qué ha respondido de forma sencilla y pueda saltar de una pregunta a otra rápidamente.

3.10.2. Tipos de ejercicios

Esta aplicación contiene únicamente ejercicios de tipo test como los que el usuario encontrará en el examen de conducir. Hay diferentes maneras de realizar los test: separados por temas, test de exámenes con preguntas de todos los temas y test oficiales de la DGT con las últimas preguntas publicadas.

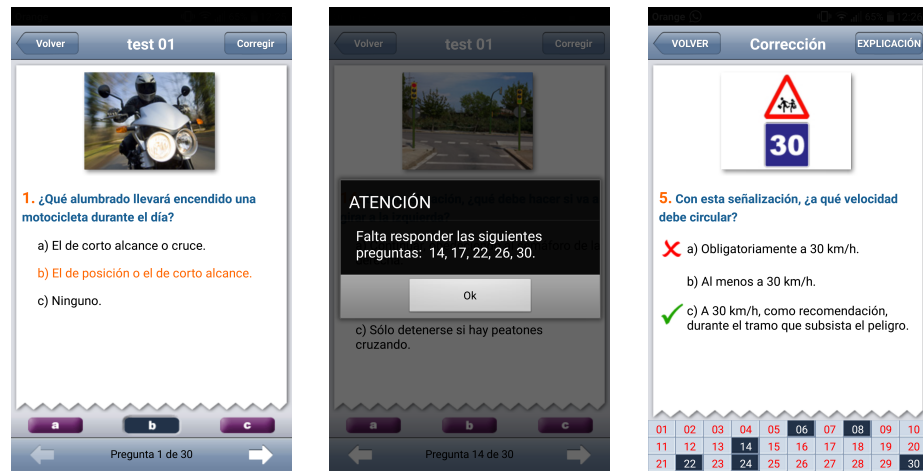


Figura 3.28: TodoTest: Pantalla de test.

3.10.3. Qué nos interesa

De esta aplicación destacamos la forma en que organiza los contenidos, distribuyendo los test tanto por temas como por exámenes de todo el temario, además de test oficiales para que el usuario pueda practicar con preguntas reales de examen.

También es interesante la forma en que realiza el seguimiento del usuario que se observa en la figura 3.29, proporcionando las veces que se ha realizado un test y el número de fallos obtenido. Además muestra las preguntas falladas, dando la posibilidad de repasarlas cuando se realizan menos de 10 fallos en un test.

TEST B Test DGT BORRAR		
Test 01	✗	Hecho 1 vez 24 fallos
Test 02	✗	Hecho 1 vez 21 fallos
Test 03		
Test 04		
Test 05		
Test 06		
Test 07		
Test 08		
Test 09		
Test 10		
Test 11		
Test 12		

Figura 3.29: TodoTest: Seguimiento de fallos.

3.11. Resumen características

Después de realizar el análisis descrito anteriormente en profundidad vamos a hacer un resumen de las características principales de todas las aplicaciones para obtener una visión global de todas ellas. Este resumen queda reflejado en la tabla 3.1.

	Babbel	Busuu	Duolingo	Edmodo	Google Classroom	Moodle	Peak	TodoTest
Respetar las guías de Material Design		X	X	X	X		X	
Contenido organizado en secciones	X	X	X		X	X	X	X
Control del progreso del alumno	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de calificaciones	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistema de recompensas			X			X	X	
Interacción entre usuarios		X		X	X	X		
Herramienta para añadir contenido				X	X	X		
Gestión de cursos				X	X	X		

Tabla 3.1: Tabla resumen características

Además, hemos realizado otra tabla (3.2) a modo de recopilación con los ejercicios de las aplicaciones analizadas.

	Babbel	Busuu	Duolingo	Edmodo	Google Classroom	Moodle	Peak	TodoTest
Emparejar conceptos	X		X					
Rellenar huecos	X	X	X					
Seguir una conversación	X							
Verdadero o falso		X						
Múltiple respuesta		X	X		X			X
Traducir oraciones, palabras o conceptos		X	X					
Elegir palabras de una lista con un significado		X	X					
Organizar palabras para formar oraciones		X					X	
Transcribir un audio		X	X					
Preguntas con respuesta corta					X			
Sopas de letras							X	
Exámenes			X					

Tabla 3.2: Tabla resumen ejercicios

3.12. Trabajo previo

En este apartado se realiza un análisis de la aplicación sobre la que inicialmente íbamos a partir (Porta (2016)), con el fin de presentarla y hacer visible la evolución que se ha realizado.

3.12.1. Diseño

El diseño de la aplicación sigue la guía de *Material Design* de *Google*, con el fin de tener un buen aspecto visual y reforzar la experiencia del usuario.

Para realizar el *login* y el registro de los usuarios se utiliza una interfaz

sencilla que cuenta únicamente con varios formularios y dos botones como se puede ver en la figura 3.30.

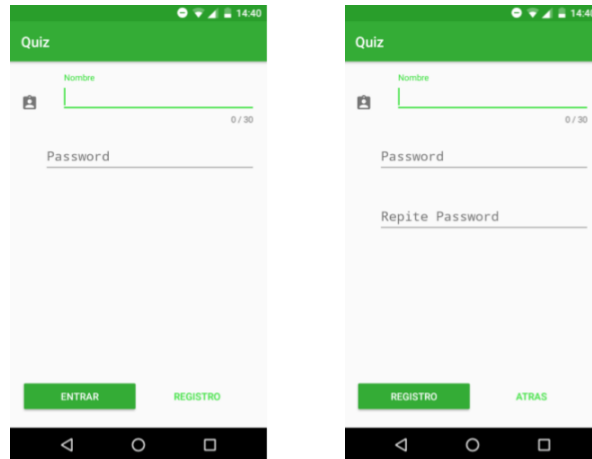
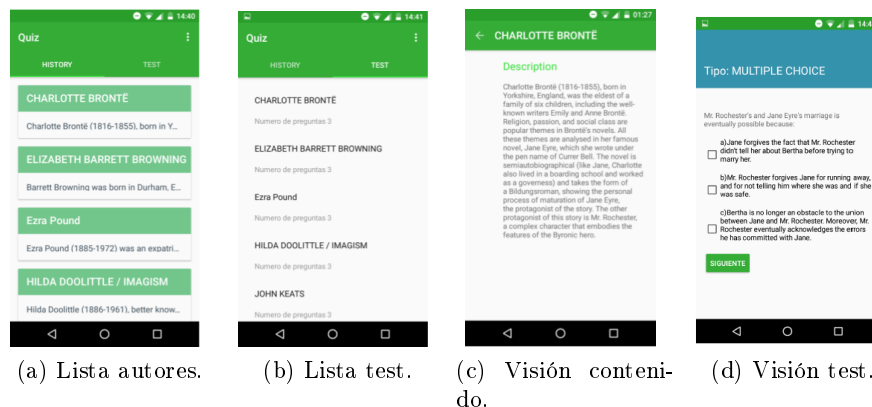


Figura 3.30: Versión anterior: Login y registro.

La parte principal de la aplicación está formada por una interfaz con dos pestañas. Cada pestaña está compuesta por una lista en la que se organizan los contenidos y los tests. Tanto los contenidos como los test están diseñados como *Cards* de *Material Design*, mostrando el nombre del autor y una pequeña descripción, o el nombre del test y el número de preguntas.

Dentro de cada contenido se muestra el nombre del autor en el *Action Bar* y el texto en el resto de la pantalla.

Todo esto podemos observarlo en la figura 3.31.



(a) Lista autores.

(b) Lista test.

(c) Visión contenido.

(d) Visión test.

Figura 3.31: Versión anterior: Interfaces principales.

3.12.2. Base de datos

El diseño de la base de datos está estructurada en dos partes.

Por un lado la gestión de los usuarios se realiza mediante una tabla en la que se guarda el *email* y contraseña con el fin de realizar el *login* de estos como podemos ver en la figura 3.32.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra
1	<u>nombreUsuario</u>	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna	
2	<u>password</u>	varchar(255)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna	

Figura 3.32: Versión anterior: Gestión de usuarios en la base de datos.

Por otro lado, todo el material de la aplicación se organiza mediante diferentes tablas relacionadas entre sí, en la que se guardan autores y sus preguntas. Éstas están especificadas según su tipo. El diseño de la base de datos se puede ver en el diagrama entidad-relación de la figura 3.33.

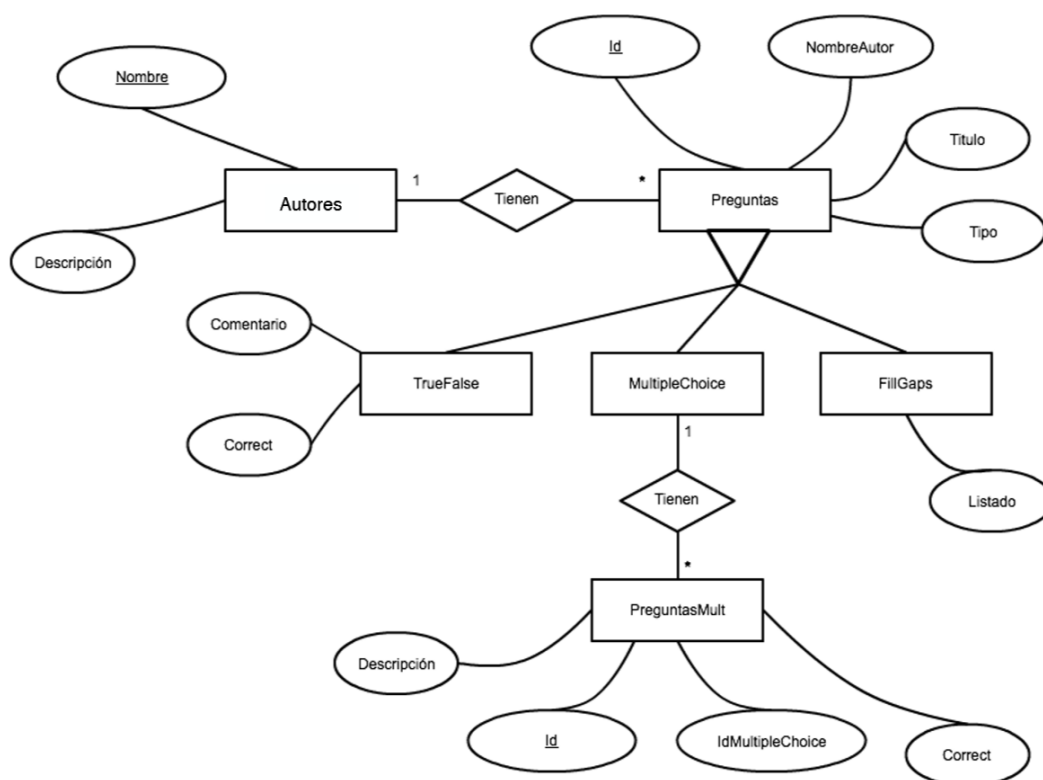


Figura 3.33: Versión anterior: Diseño de la base de datos.

3.12.3. Plataforma Web

En la versión anterior se cuenta con una plataforma web en la que los usuarios pueden subir sus archivos de *Microsoft Word* y estos son añadidos automáticamente a la base de datos en caso de que tengan una estructura correcta. Además se cuenta con unas instrucciones para que los usuarios puedan crear sus documentos siguiendo esta estructura y además se da la posibilidad de descargar un archivo plantilla. Esta plataforma puede verse en la figura 3.34.

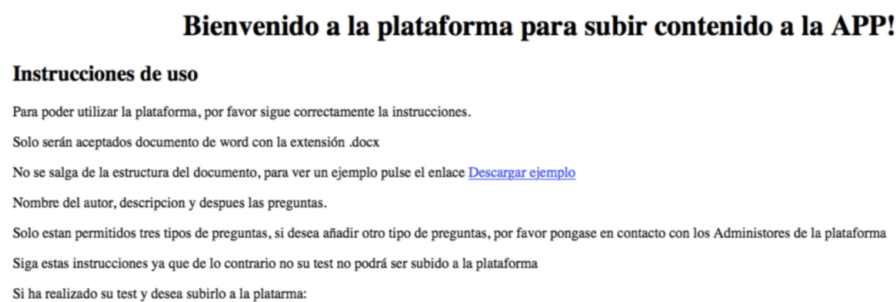


Figura 3.34: Versión anterior: Plataforma web.

3.12.4. Tipos de usuario

En esta aplicación sólo se contemplaba un tipo de usuario, los alumnos del Grado de Estudios Ingleses de la Universidad Autónoma de Madrid. Puesto que la aplicación está destinada únicamente a estos, no tiene sentido realizar una distinción de roles entre alumno y profesor porque sólo habrá uno.

3.12.5. Tipos de ejercicios

Esta versión tiene en cuenta para la realización de los test a los autores y a tres tipos distintos de ejercicios que se pueden ver en la figura 3.35.

Por un lado, ejercicios de tipo *True/False*, los cuales están formados por un título y una respuesta que incluye si es verdadera o falsa, mostrando además un comentario con la explicación de esta pregunta.

Por otro lado, ejercicios de tipo *Multiple Choice*, que contienen un título y varias repuestas, para las cuales se indica si es verdadera o falsa y un comentario con la explicación de la misma.

Por último también implementa ejercicios de tipo *Filling the gaps*, que tienen un título con huecos libres, y por cada hueco libre una respuesta asociada.

3.13. Conclusiones

Después de analizar todas las aplicaciones descritas anteriormente hemos observado algunas características que son muy interesantes para incluirlas en nuestro proyecto, como son:

- Organizar los recursos dentro de cada clase y permitir únicamente a los alumnos matriculados en ésta acceder a ellos.
- Dentro de cada curso organizar en secciones los contenidos relacionados entre sí para simplificar su búsqueda.
- Tener un sistema de calificaciones que permita al usuario llevar un control de su progreso en el curso.
- Poder realizar un seguimiento de estas calificaciones para otorgar al usuario una percepción general de sus avances y del progreso conseguido.
- Dar opción a la realización de un test inmediatamente después de presentar el contenido, para que el usuario pueda afianzar los conocimientos previamente obtenidos.
- Proporcionar la nota al finalizar un test y permitir revisarlo.
- El método para añadirse a una nueva clase mediante un código único proporcionado a los alumnos por el profesor.
- Diferentes tipos de ejercicios como emparejar conceptos, rellenar oraciones con palabras, test multi-respuesta y preguntas de verdadero o falso.
- Disponer de una plataforma web para poder ampliar los contenidos de la aplicación y automatizar esta tarea.

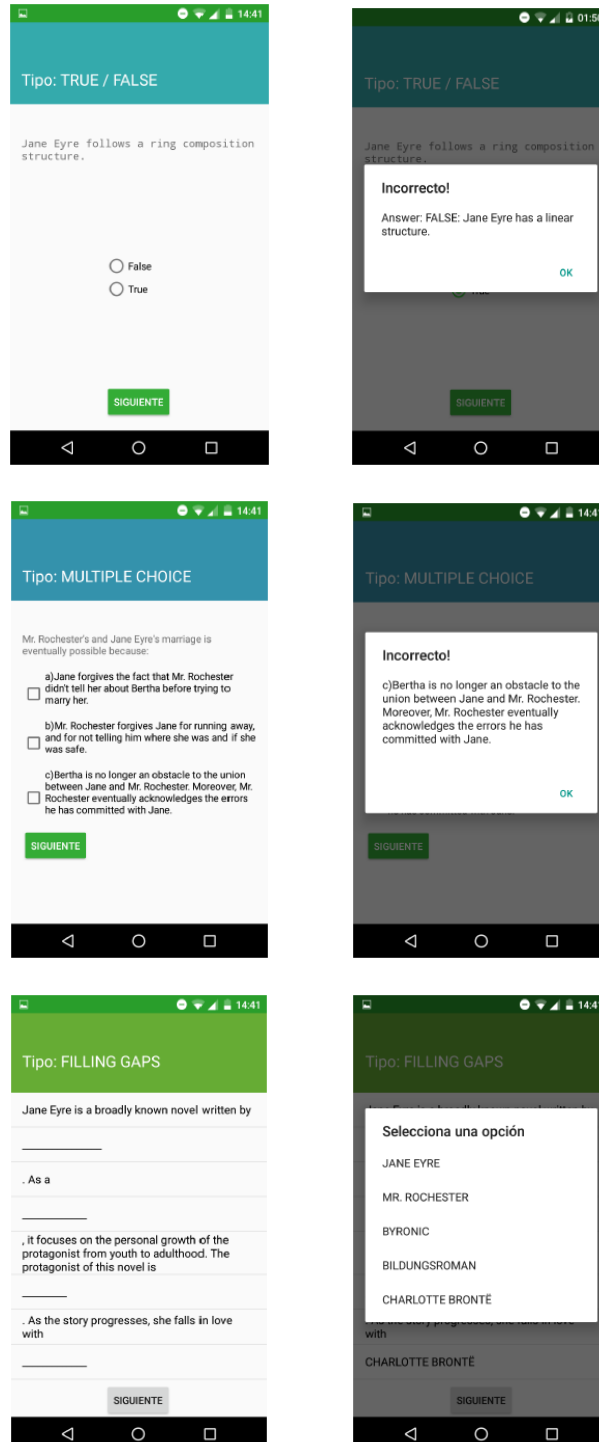


Figura 3.35: Trabajo previo: Tipos de ejercicios.

Capítulo 4

Primer prototipo

4.1. Introducción

En este capítulo describimos un primer prototipo de la aplicación en el que diseñamos las interfaces mediante *Photoshop* de las pantallas principales, siguiendo la guía de diseño para *Android* de *Material Design* de *Google*.

También realizamos la planificación de los diferentes roles que van a tener los usuarios en la aplicación.

Además, basándonos en las sugerencias por parte de los alumnos del Grado en Estudios Ingleses, definimos los tipos de ejercicios que van a incluirse en ella.

Por último, realizamos un primer diseño de la estructura que tendrá nuestra base de datos.

4.2. Diseño

En la primera iteración, realizamos las interfaces más genéricas de la aplicación mediante *Photoshop*. En estas quisimos crear una imagen de marca identificativa para Quizz.

Para la realización de estas interfaces seguimos la guía de diseño de *Material Design* de *Google*, explicada en la sección 3.2, así como diferentes patrones de diseño que creímos oportunos y que describiremos más adelante en detalle.

Para comenzar la creación de esta imagen distintiva de Quizz, definimos la paleta de colores que iba a utilizar la aplicación. Para esta elección, nos apoyamos en la guía de diseño anteriormente mencionada, la cual recomienda la utilización de un color principal, y otro de acento para completar el

espectro de colores que usará la aplicación. Siguiendo esto, elegimos *teal* como color principal y *pink* como color de contraste (Figura 4.1). Para crear la paleta utilizamos una herramienta *web* llamada *Material Palette* (UpLabs (2014)).

Teal	
500	#009688
50	#E0F2F1
100	#B2DFDB
200	#80CBC4
300	#4DB6AC
400	#26A69A
500	#009688
600	#00897B
700	#00796B
800	#00695C
900	#004D40
A100	#A7FFEB
A200	#64FFDA
A400	#1DE9B6
A700	#00BFA5

Accent – Pink	
A200	#FF4081
Fallback	
A100	#FF80AB
A400	#F50057

Figura 4.1: Primer prototipo: Paleta de colores.

A continuación, diseñamos el icono y el *logo* de la figura 4.2 para la pantalla principal de Quizz, los cuales intentamos que fueran sencillos, atractivos y significativos para atraer la atención del usuario.



Figura 4.2: Primer prototipo: Icono y logo de Quizz.

Para seguir con la creación de la imagen de Quizz, intentamos diseñar una pantalla de *login* atractiva con el objetivo de causar una impresión positiva en el usuario la primera vez que abriera la aplicación y con esto conseguir atraer su atención y que desee seguir utilizándola. (Figura 4.3)

Además, realizamos un primer boceto de cómo sería la pantalla principal donde se visualizan las clases del usuario, cuyo icono fue diseñado explícitamente para la aplicación, y cómo se uniría a nuevas clases. (Figura 4.4)

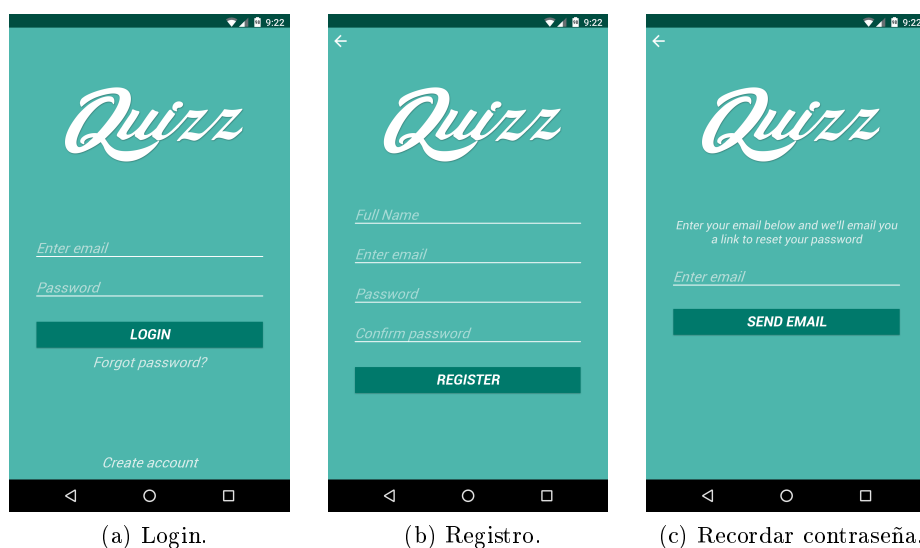


Figura 4.3: Primer prototipo: Pantallas de login, registro y recordar contraseña.



Figura 4.4: Primer prototipo: Pantalla principal y unirse a una clase.

4.3. Tipos de usuario

Puesto que uno de los objetivos de la aplicación es facilitar la comunicación entre el profesor y los alumnos de una clase hemos creído necesario introducir estos dos tipos de usuario en ella.

El profesor será el encargado de crear las clases y añadir contenido en ellas, mientras que los estudiantes solo podrán incorporarse a las clases ya creadas mediante un código proporcionado por el profesor.

4.4. Tipos de ejercicios

En un principio se diseñaron cinco tipos de ejercicios:

- *True or False*: se presenta un enunciado al usuario y este tiene que decidir si es correcto o no.
- *Multiple Answer*: el usuario tienen que escoger entre varias opciones cuales de ellas son correctas.
- *Fill in the Gap*: este ejercicio consiste en rellenar los huecos de un texto con la ayuda de un listado de palabras.
- *Pair Words*: consiste en unir dos conceptos relacionados.
- *Crossword*: se deben encontrar conceptos en un crucigrama con la ayuda de pistas.

4.5. Base de datos

En cuanto a la base de datos escogimos *MySQL* (Oracle (1995)) como gestor ya que cumplía con nuestras necesidades y nos ofrecía flexibilidad y facilidad de uso.

Para diseñarla realizamos un diagrama Entidad-Relación en el que plasamos los requisitos que debía cumplir.

Por un lado definimos los usuarios con especialización en estudiante y profesor, los cuales estarían formados por un ID como clave primaria, un *email* y una contraseña.

Por otro lado tendríamos clases que estarían compuestas de un profesor y varios alumnos. Éstas contendrán secciones que a su vez cada una de ellas tendrá varios contenidos.

Y por último habría test, los cuales se encontrarían en cada uno de los contenidos con el objetivo de que el alumno afiance los conocimientos aprendidos inmediatamente después de haberlos estudiado o repasado. Estos test estarán compuestos de preguntas de diferentes tipos como se detalla en la figura 4.5.

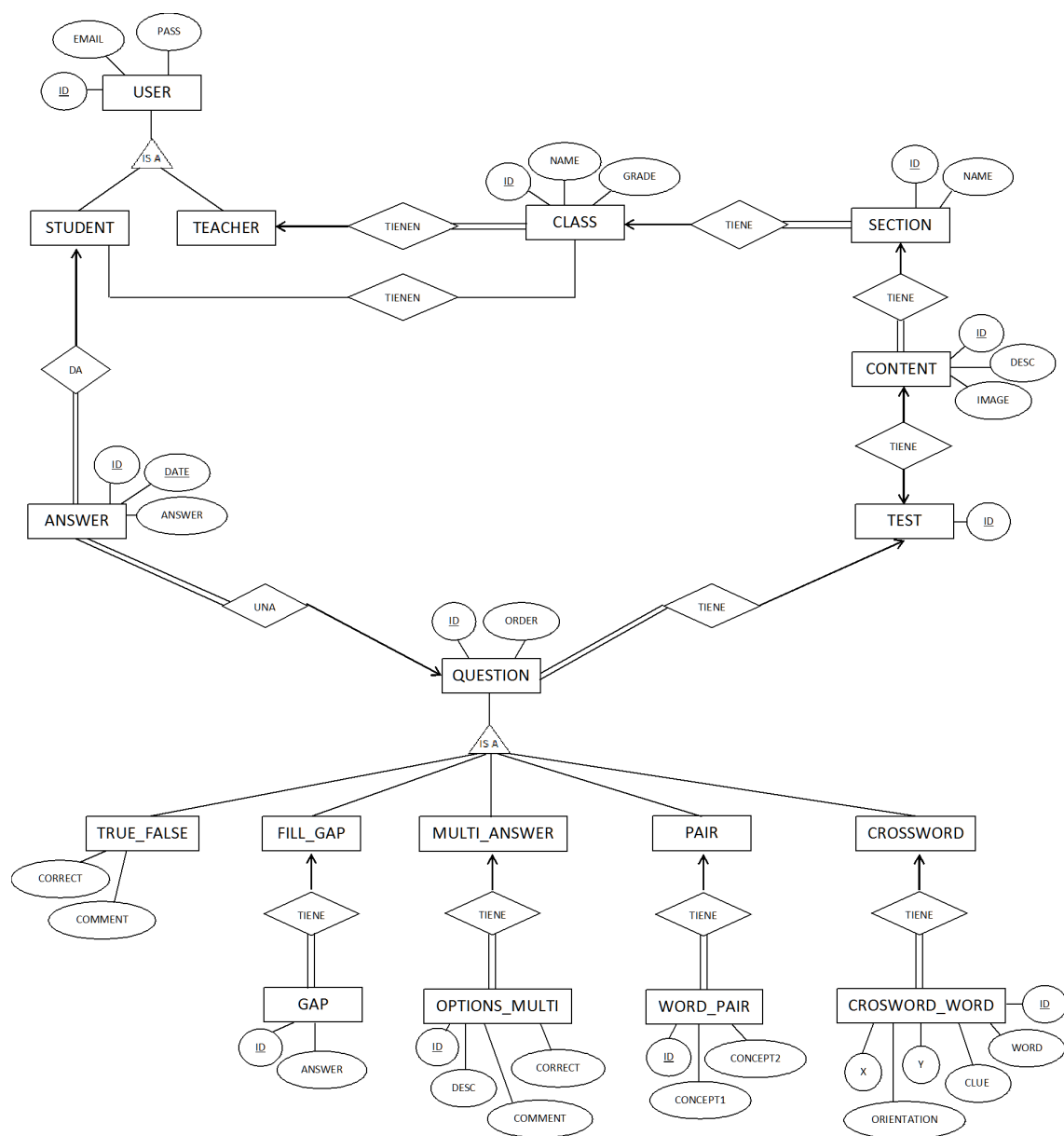


Figura 4.5: Base de datos: Diagrama Entidad-Relación.

Capítulo 5

Diseño e implementación de Quizz

5.1. Introducción

En este capítulo explicaremos todo el trabajo de diseño, implementación y planificación realizado durante el desarrollo del proyecto.

Además, se podrán ver los cambios realizados debido a los contratiempos surgidos o las variaciones de los requisitos por parte de los clientes que han ocurrido durante el desarrollo del mismo.

El capítulo está dividido en varias secciones ordenadas cronológicamente, en las que se ve el progreso que ha tenido el proyecto. En cada una de ellas se detallan los procesos que se han realizado para conseguir los objetivos impuestos.

5.2. Primera versión estática

Para comenzar el desarrollo de la aplicación, realizamos una primera versión estática, trasladando los diseños realizados en *Photoshop* al proyecto *Android* mediante ficheros *XML*.

Para el diseño de la pantalla de *login* (figura 5.1), toda la interfaz se engloba en un *ScrollView* que tiene como único hijo un *LinearLayout* ya que éste permite incorporar secuencialmente hijos de forma sencilla.

Éste está dividido en dos *RelativeLayout*. Uno para la parte superior que contiene el logo de la aplicación (1) y otro para los formularios que permiten al usuario realizar el *login* (2).

Respecto al *RelativeLayout* situado en la parte inferior, tiene ajustado

a la parte de arriba dos *EditText* (3) y un *Button* (4) para acceder a la aplicación introduciendo el correo y la contraseña. Y en su parte inferior otro *Button* para acceder al registro (5), éste es del tipo *BorderlessButton* para que únicamente muestre texto y no esté recuadrado.

La pantalla de registro (figura 5.1) es similar a la de *login* en cuanto a estructura, únicamente se han añadido más campos para que el usuario introduzca los datos de registro y se ha suprimido el último botón.

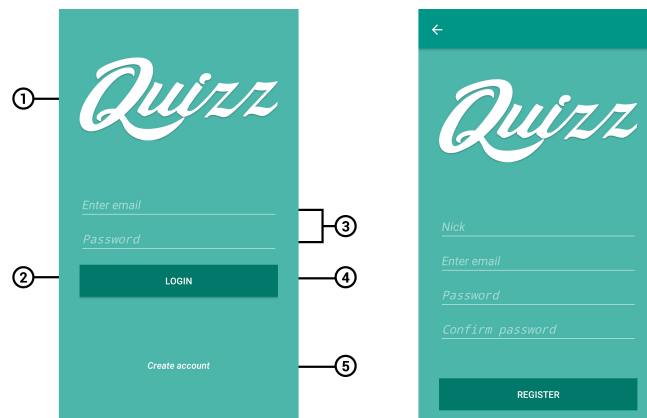


Figura 5.1: Versión estática: Pantallas de login y registro.

La pantalla principal (figura 5.2) donde se muestran todas las clases del usuario está diseñada siguiendo el patrón de disposición de contenido *Grid of Equals* que da igual importancia a todas las clases y sensación de orden y calma al usuario. Este *Grid* está implementado mediante tres elementos: un *GridLayout* para conseguir esta disposición de los iconos (1), el icono (2) en sí que está diseñado en otro fichero *XML* y un *Adapter* que extiende de la clase *BaseAdapter* y que permite colocar contenidos en el *Grid* de forma dinámica.

Además, esta pantalla contiene un *FloatingActionButton* con el símbolo de suma (3), que al pulsarlo ofrece la posibilidad de apuntarse a una nueva clase mediante un cuadro de diálogo (4) en el que se tiene que introducir el código de una clase ya existente.

Este cuadro está implementado con una clase que extiende *DialogFragment* y cuyo *Listener* lo implementa la propia actividad de la pantalla para las clases.

Para la disposición de las secciones (figura 5.2) usamos de nuevo el patrón *Grid of Equals* (5) utilizando como iconos *Cards* (6) de la guía *Material Design* de Google.

Para esto definimos en un fichero *XML* un *GridLayout* para ordenar los

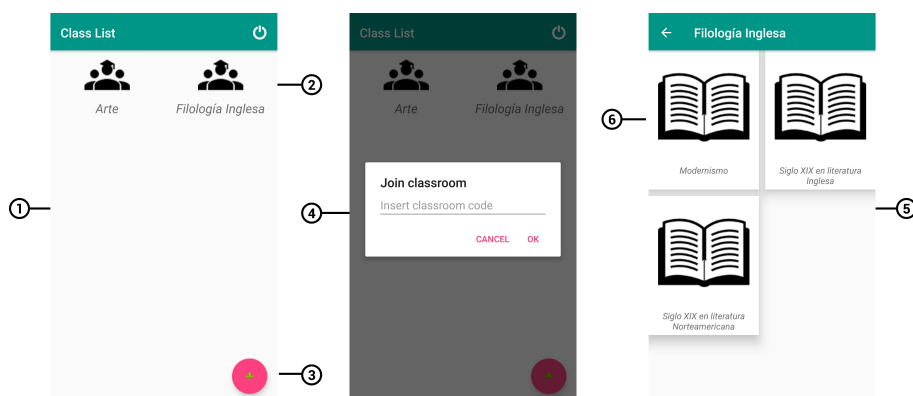


Figura 5.2: Versión estática: Pantalla principal, cuadro de diálogo para apuntarse a una clase y pantalla con las secciones.

iconos, otro fichero *XML* para definir las *Cards* y el *Adapter* para colocar los contenidos dinámicamente.

Para la pantalla que muestra el menú con los contenidos de cada sección utilizamos el mismo diseño que para el menú de las secciones. (Figura 5.3)

En cuanto a la pantalla de los contenidos que puede verse en la figura 5.3, está dividida en dos *RelativeLayout*. El primero de ellos (1) para el encabezado que contiene la imagen (2) y el título del contenido (3), implementados por medio de un *ImageView* y un *TextView* respectivamente.

El segundo *RelativeLayout* (4) contiene el texto que es otro *TextView* (5), los enlaces de interés que se encuentran en otro *RelativeLayout* (6) y que están implementados mediante otro *TextView* (7) y un *Button* (8) para acceder al test.

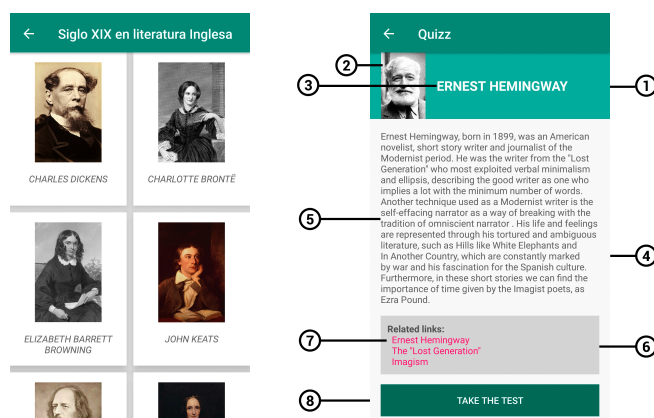


Figura 5.3: Versión estática: Menú de contenidos y pantalla de un contenido.

5.3. Implementación y cambios de la base de datos

A medida que hemos avanzado en el proyecto han surgido modificaciones y necesidades a la hora de programar, como por ejemplo cambios en los tipos de ejercicios o la inclusión de *links* en los contenidos, que nos han llevado a realizar cambios en la estructura inicial de la base de datos.

Para empezar, la especialización de la tabla *User* para diferenciar los distintos roles de los usuarios en la aplicación no nos parecía necesaria, ya que ambos tenían la misma estructura y ofrecían las mismas funcionalidades, por lo que prescindimos de ella y añadimos un atributo *Role* a la tabla para realizar esta diferenciación.

Además, cambiamos la cardinalidad de la relación existente entre *Content* y *Test* para que cada contenido aceptara más de un test.

Por otro lado, hemos realizado cambios en los tipos de ejercicios, eliminando el ejercicio *Crossword* ya que los alumnos no propusieron ninguno de este tipo, y hemos añadido algunos que fueron mencionados por los alumnos el año anterior, como *Direct Question*, *Order sentences* y *Recognise the text*.

Además, para satisfacer la petición por parte de nuestros clientes de que los contenidos incluyeran *links* dando así la posibilidad de ampliar la información, hemos creado una nueva tabla para almacenarlos.

Por último, hemos modificado el planteamiento del ejercicio *Recognise the text* creando dos tablas, una para los títulos y otra para los temas, permitiendo así acceder a ellos de forma más sencilla y saber cuáles son los correctos.

El diseño final de la base de datos puede verse en la figura 5.4.

5.4. Plataforma web

Para automatizar la introducción en la base de datos de los contenidos provistos por los alumnos de la UAM, intentamos crear una plataforma web que *parseara* los archivos proporcionados en formato *Word*.

Ésto no ha sido posible debido principalmente a dos factores: la rígida estructura que debían seguir los archivos para poder ser automatizados y que ninguno cumplía al completo; y la estructura interna de los archivos *Word*, los cuales una vez leídos como texto plano introducen caracteres de forma no predecible, por lo que un archivo puede pasar el analizador correctamente unas veces sí y otras no.

Ya que la plataforma estaba pensada para ser usada por los usuarios, quisimos darle una interfaz de usuario que siguiera la guía de diseño de *Material Design* de *Google* para proporcionar una buena experiencia de usuario. Para

5.6. Conexiones a la base de datos mediante JDBC

En un principio, decidimos realizar las conexiones a la base de datos mediante *Java Database Connectivity (JDBC)* (Wikipedia (JDBC)), ya que nos permite realizarlas directamente desde *Java* sin tener que utilizar ninguna herramienta externa a la aplicación.

Para la implementación de la conexión a la base de datos utilizamos el patrón de acceso a datos para aplicaciones orientadas a objetos *Data Mapper* (Wikipedia (DM)), que nos permite tener una capa de componentes que traducen los objetos de la aplicación a la representación de la base de datos y viceversa. Con esto conseguimos desacoplar el código de acceso a datos de los objetos de dominio.

Además, con el uso del patrón *Data Mapper* conseguimos un compromiso adecuado entre complejidad y aislamiento de datos, y logramos concentrar el código SQL en los distintos *mappers* concretos.

Para implementar este patrón definimos una estructura en la cual existe un *AbstractMapper* que define las operaciones principales y para cada entidad de la aplicación existe un *mapper* específico que las implementa, como se puede ver en el ejemplo de la figura 5.5

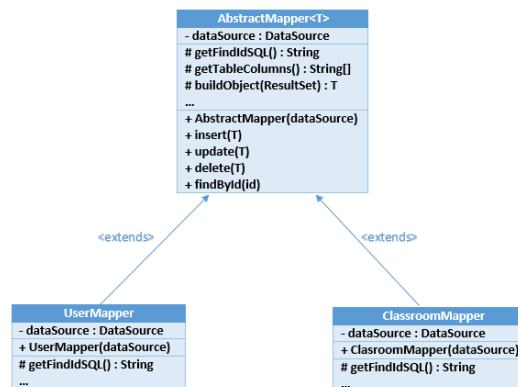


Figura 5.5: Conexiones JDBC: Diagrama de clases Mappers.

5.7. Cambios en las conexiones en la base de datos

Para mejorar la velocidad de carga de la aplicación decidimos cambiar el servidor donde se alojaba la base de datos a uno que nos ofrece mayor rendimiento. Debido a esto, tuvimos que cambiar la forma de realizar las conexiones implementadas usando *JDBC*, ya que no estaba soportado por el nuevo servidor, e implementar un *Web Service* mediante *PHP* (Lerdorf

(1995)) usando *JSON (JavaScript Object Notation)* (Crockford (2000)) para el intercambio de datos. (Rodríguez (2014))

Hemos estructurado este *Web Service* en torno a las entidades existentes en nuestra aplicación, creando una clase para cada una de ellas donde se implementan las operaciones necesarias para su interacción con la base de datos.

Además, para cada operación se ha definido otro archivo *PHP* encargado de recibir datos mediante el método *POST* del protocolo *HTTP* y procesarlos usando las operaciones implementadas en la clase correspondiente.

A modo de ejemplo podemos ver en la figura 5.6 cómo hemos realizado esto para obtener de la base de datos un contenido mediante su identificador.



```
Content.class.php

<?php
include('../dbFunctions.php');

class Content {
    /**
     * Return the query result.
     * @param content_id
     */
    function select($content_id) {
        $connection = connectDB();

        $sql = mysqli_prepare($connection, "SELECT * FROM content WHERE id = ?");
        mysqli_stmt_bind_param($sql, "i", $content_id);

        $query = $sql->execute();
        if(!$query)
            die();
        $sql->store_result();
        $sql->bind_result($id, $name, $description, $image);
        $rawdata = array();

        $sql->fetch();

        $rawdata['id'] = utf8_encode($id);
        $rawdata['name'] = utf8_encode($name);
        $rawdata['description'] = utf8_encode($description);
        $rawdata['image'] = base64_encode($image);

        disconnectDB($connection);
        return $rawdata;
    }
}

...

??

getContentByIdJSON.php

<?php
if(isset($_POST["json"])) {
    $json = $_POST["json"];
    $json = urldecode($json);
    $json = str_replace("\\\\", "\", $json);
    $jsonencode = json_decode($json);

    $content_id = $jsonencode[0]->content_id;

    require_once("contentClass.php");
    $contentObject = new Content();
    $content = $contentObject->select($content_id);
    echo json_encode($content);
}

??
```

Figura 5.6: Cambios en la conexión a la base de datos: Ejemplo de implementación del Web Service.

5.8. Versión final de la aplicación

Haciendo uso de la estructura de clases previamente implementada y de las conexiones para acceder a la base de datos que han sido descritas en anteriores secciones, cambiamos los contenidos que tenían las pantallas de la versión estática para acoplar la información recibida de la base de datos.

Para esto, como las conexiones a la base de datos en *Android* no se pueden realizar en el *thread* principal, hemos implementado clases internas privadas que extienden de *AsyncTask* dentro de los archivos *Java* de las pantallas de la aplicación, como se puede ver en la figura 5.7.

```
private class LoadContentDB extends AsyncTask<String, Void, Content> {
    private ProgressDialog dialog = new ProgressDialog(ContentActivity.this);

    @Override
    protected void onPreExecute() {
        this.dialog.setMessage("Loading content, please wait.");
        this.dialog.show();
    }

    @Override
    protected Content doInBackground(String... strings) {
        Content ret = ContentDB.getContentByIdJSON(Integer.parseInt(strings[0]));
        ArrayList<Link> links = ContentDB.getContentLinksJSON(Integer.parseInt(strings[0]));
        ArrayList<Integer> tests = ContentDB.getContentTestsJSON(Integer.parseInt(strings[0]));
        ret.setLinks(links);
        ret.setTests(tests);
        return ret;
    }

    @Override
    protected void onPostExecute(Content result) {
        this.dialog.dismiss();
        processLoadContent(result);
    }
}
```

Figura 5.7: Versión final de la aplicación: Implementación de *AsyncTask*.

A su vez, las operaciones de la base de datos están definidas en otro paquete que contiene las clases que realizan los accesos a esta. Cada una de las clases se corresponden con las ya implementadas en *PHP* en la parte del servidor que son las cuatro entidades principales de la aplicación. Estas clases son: *ClassroomDB*, *ContentDB*, *TestDB* y *UserDB*.

En cada una de ellas se define en un atributo privado de tipo *String* la ruta al directorio alojado en el servidor donde se encuentran los archivos para esa clase. Dentro de cada método de la clase, se añade a la ruta qué archivo de ese directorio usa.

Además, se crea un objeto *JSON* en el que se pasan los parámetros necesarios para realizar la consulta a la base de datos, se establece la conexión

pasando a través del método *POST* el objeto *JSON*, se lee la respuesta del servidor y se crea el objeto de la clase correspondiente con esta respuesta. Para ver un ejemplo de ejecución se puede mirar el diagrama de secuencia de la figura 5.18.

Para realizar la implementación de los test construimos un objeto *Test-Manager* que se encarga de generar el test para el contenido correspondiente cargando las preguntas desde la base de datos. Además, tiene un *ArrayList* de *Answer* en el que guarda las respuestas que los usuarios dan a estas preguntas. Por último, también es el encargado de navegar entre las preguntas del test.

En cuanto a las pantallas del test usamos las mismas interfaces tanto para la realización como para la corrección, usando elementos ocultos en un principio para esto último (*C*). Dentro del objeto test existe un booleano que indica si se ha terminado de realizar dicho test y se está en la corrección. Si es así, en la actividad de cada pregunta hay un método que autocorrigue las respuestas del usuario y le ofrece un *feedback* visual de si ha respondido correctamente o no.

Al finalizar un test se indica al usuario la nota que ha obtenido dándole la posibilidad de acceder a la revisión como se ve en la figura 5.8.

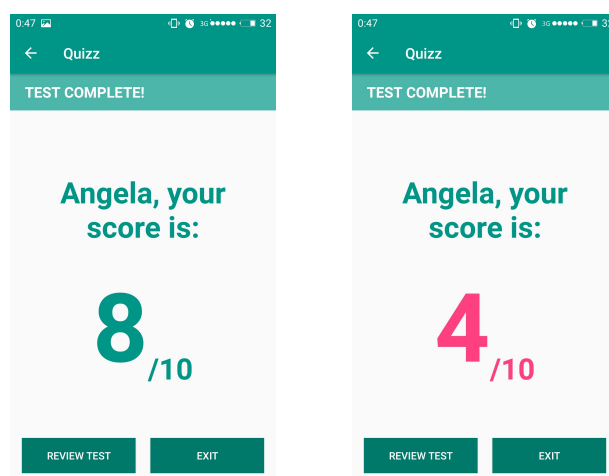


Figura 5.8: Versión final: Nota del test.

Hemos diseñado e implementado siete tipos de ejercicios: Algunos de ellos han sido extraídos del análisis del trabajo relacionado, que se encuentra en el capítulo 3, y otros propuestos por los propios clientes de la aplicación, los alumnos de la Universidad Autónoma de Madrid, en la evaluación realizada el año pasado para la aplicación anterior.

En el primer ejercicio, *True or False*, presentamos un enunciado al usuario y este tiene que decidir si es correcto o no lo que se expone en él, marcando el *RadioButton* (1) correspondiente. (Figura 5.9)

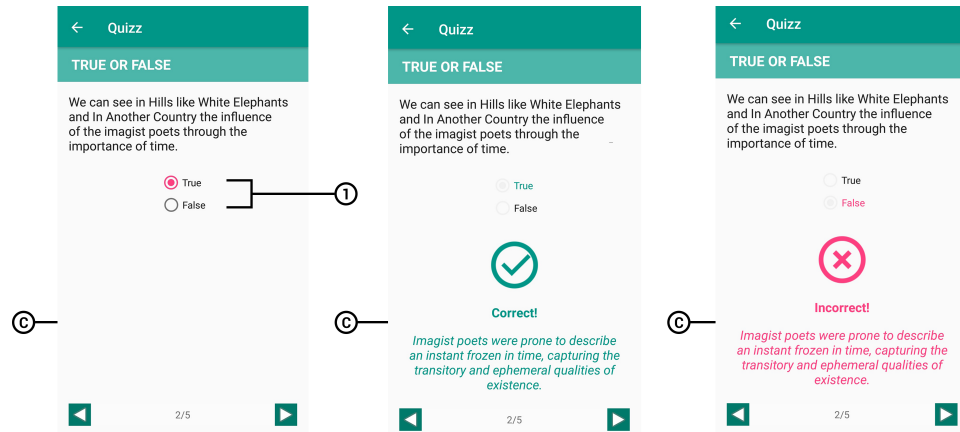


Figura 5.9: Versión final: Ejercicio True or False.

En *Multiple Answer* el usuario, después de leer el enunciado de la pregunta, tiene que escoger entre varias opciones cuál o cuáles de ellas responden a la pregunta formulada pulsando sobre los *CheckBox* (1) de las opciones correspondientes. (Figura 5.10)

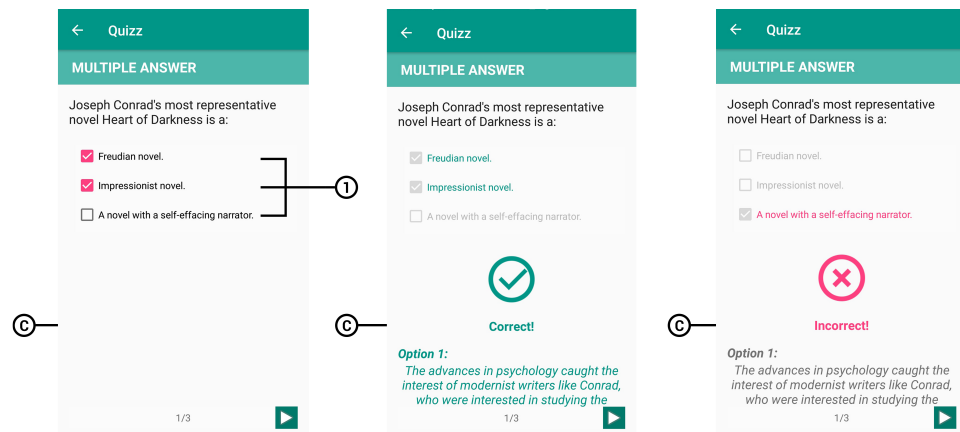


Figura 5.10: Versión final: Ejercicio Multiple Answer.

En *Fill in the Gap* el usuario deberá leer un texto incompleto que debe completar haciendo uso de las diferentes opciones que se le presentan por medio de *Spinner (1)*, entre las cuales puede haber *palabras envenenadas* que no corresponden a ningún hueco presente en el texto. (Figura 5.11)

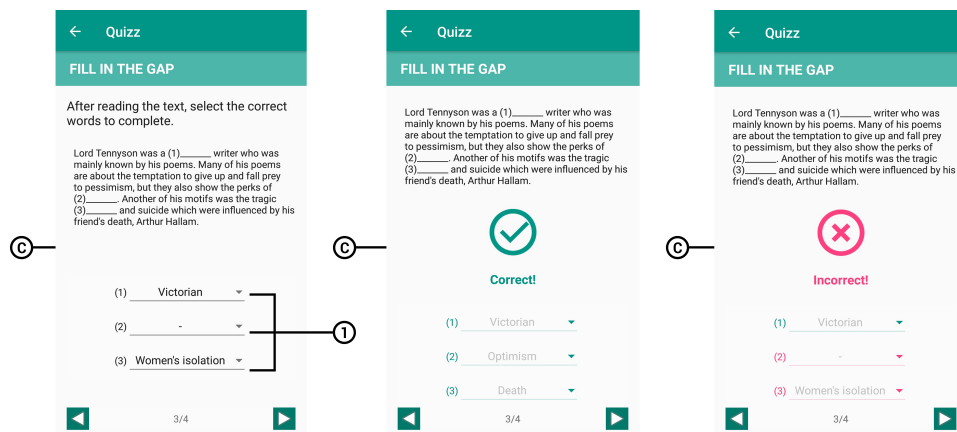


Figura 5.11: Versión final: Ejercicio Fill in the Gap.

Pair Words es un tipo de ejercicio en el que el usuario debe relacionar conceptos afines entre ellos mediante el uso de varios *Spinner (1)* donde seleccionará el número correspondiente del concepto que cree que esta relacionado con ese. (Figura 5.12)

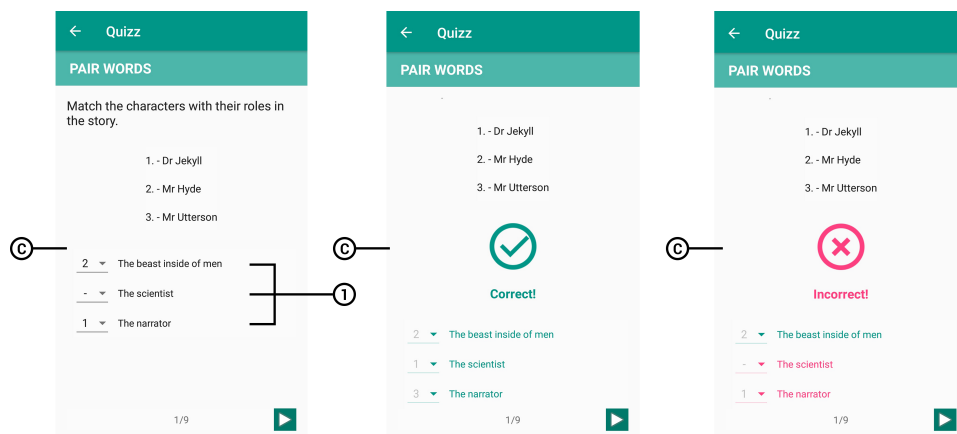


Figura 5.12: Versión final: Ejercicio Pair Words.

En el tipo de ejercicio *Direct Question*, el usuario debe responder a una cuestión concreta escribiendo en un *EditText* (1) la respuesta considere correcta para la resolución del ejercicio. (Figura 5.13)

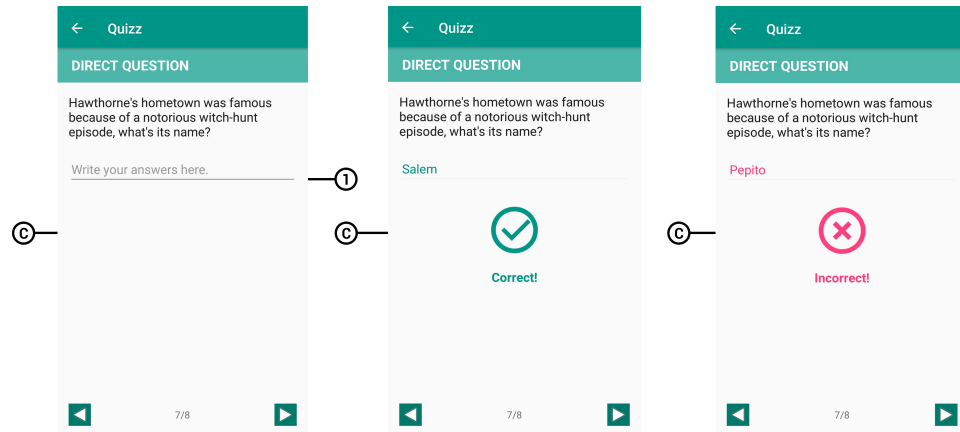


Figura 5.13: Versión final: Ejercicio Direct Question.

Respecto al ejercicio *Order Sentences*, el usuario tendrá que leer diferentes oraciones que se encuentran dispuestas en orden incorrecto y proceder a ordenarlas cronológicamente mediante el uso de varios *Spinner* (1) donde indica el número de orden correspondiente. (Figura 5.14)

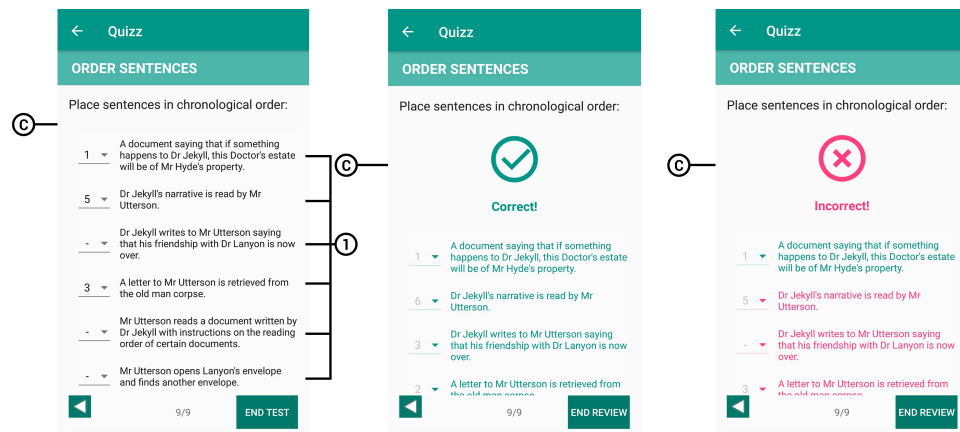


Figura 5.14: Versión final: Ejercicio Order Sentences.

Por último, el ejercicio *Recognise the Text* presenta un fragmento de texto, para que el usuario seleccione en dos *Spinner (1)* distintos qué título y tema le corresponde. (Figura 5.15)

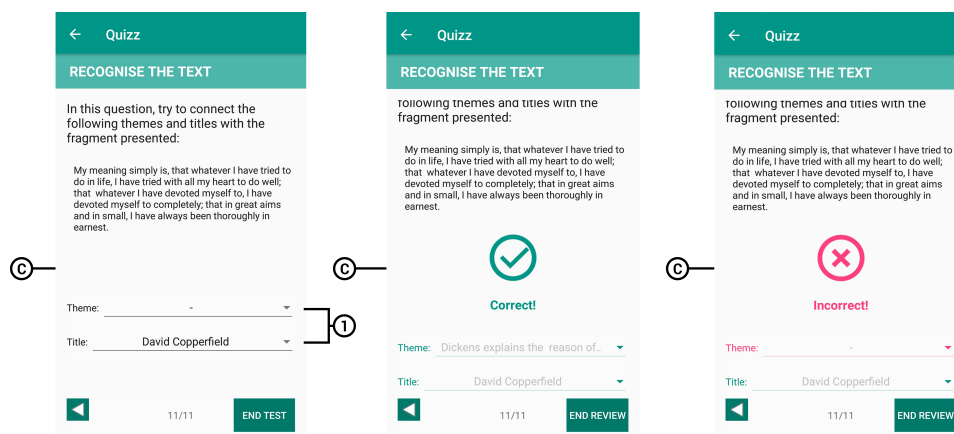


Figura 5.15: Versión final: Ejercicio Recognise the text.

Se puede ver el diagrama de clases de las actividades y entidades de los test de la aplicación en las figuras 5.16 y 5.17.

5.9. Aplicación disponible en Google Play Store

Para finalizar, hemos subido la aplicación a *Google Play Store* para facilitar la descarga e instalación a los usuarios. Esto era uno de los objetivos del proyecto puesto que el año pasado la distribución del *apk* de la aplicación mediante correo electrónico fue uno de los principales inconvenientes que veían los usuarios, debido a la dificultad de instalación.

Para la subida de la aplicación, nos registramos como desarrolladores en *Google Play Store* y usamos la herramienta *Google Play Developer Console* (Google (2008b)) para lanzar la aplicación a la tienda de aplicaciones de *Google*.

Se puede acceder a la página para su descarga mediante el siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.quizz.quizz&hl=es>.

Si se desea probar la aplicación, únicamente hay que registrarse en ella e introducir el código de clase “0” para entrar a la clase de Filología Inglesa.

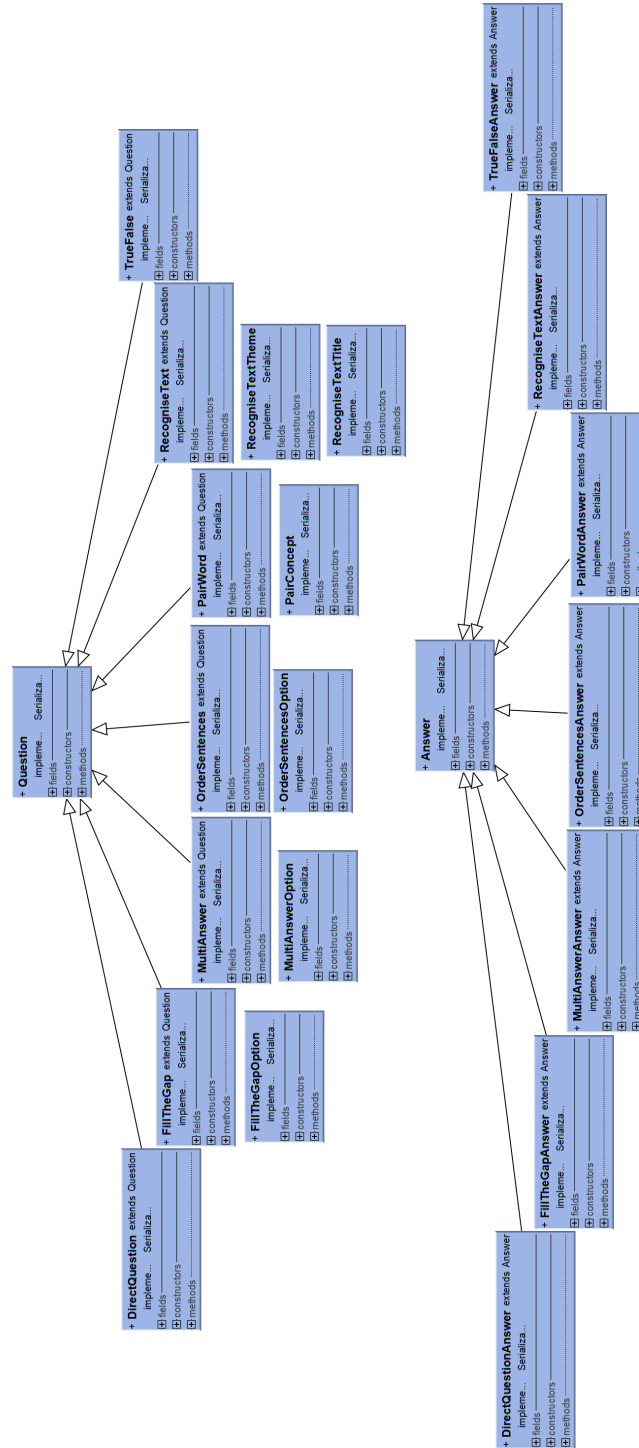


Figura 5.16: Versión final: Diagrama de clases (1/2).

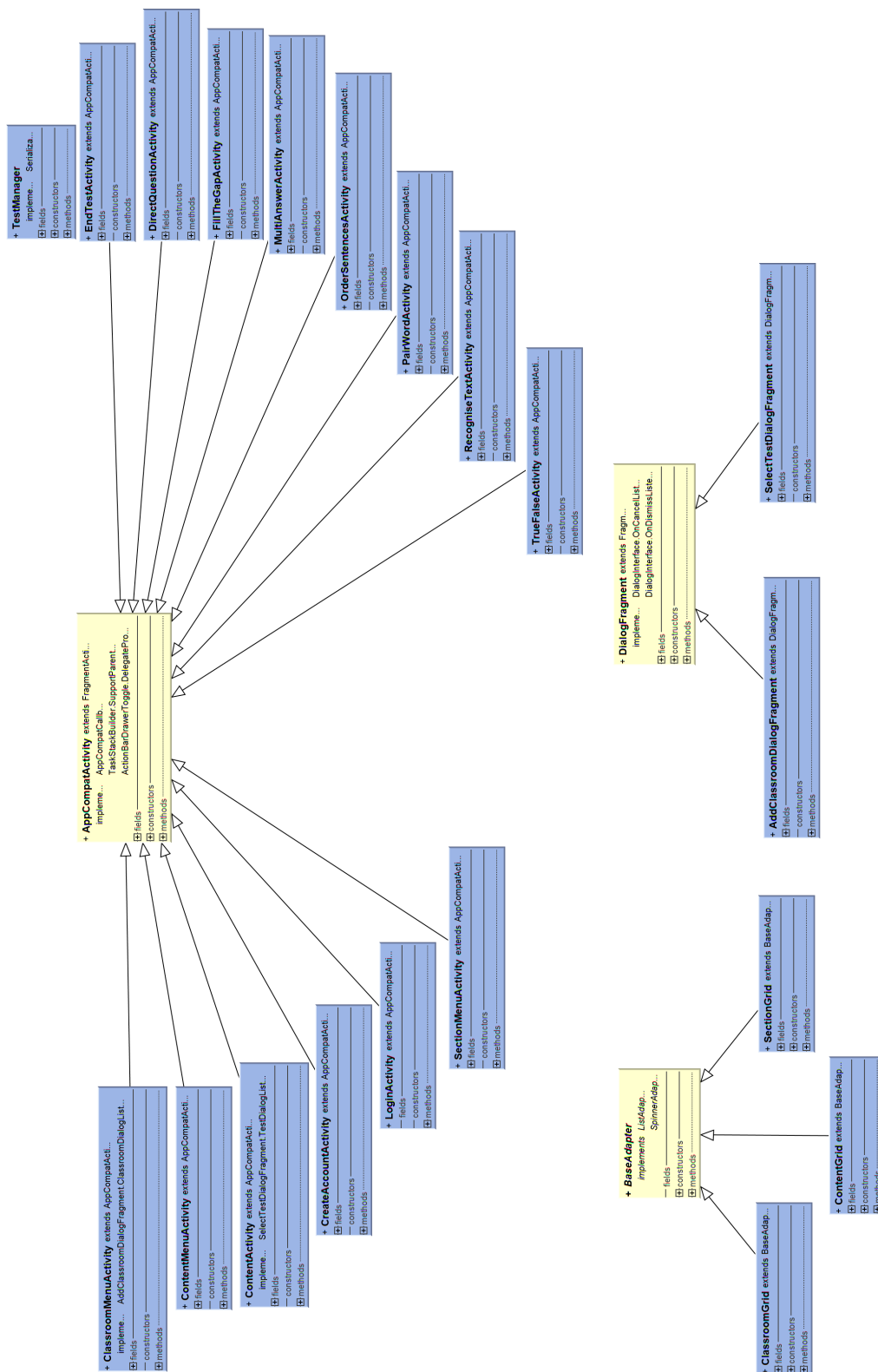


Figura 5.17: Versión final: Diagrama de clases (2/2).

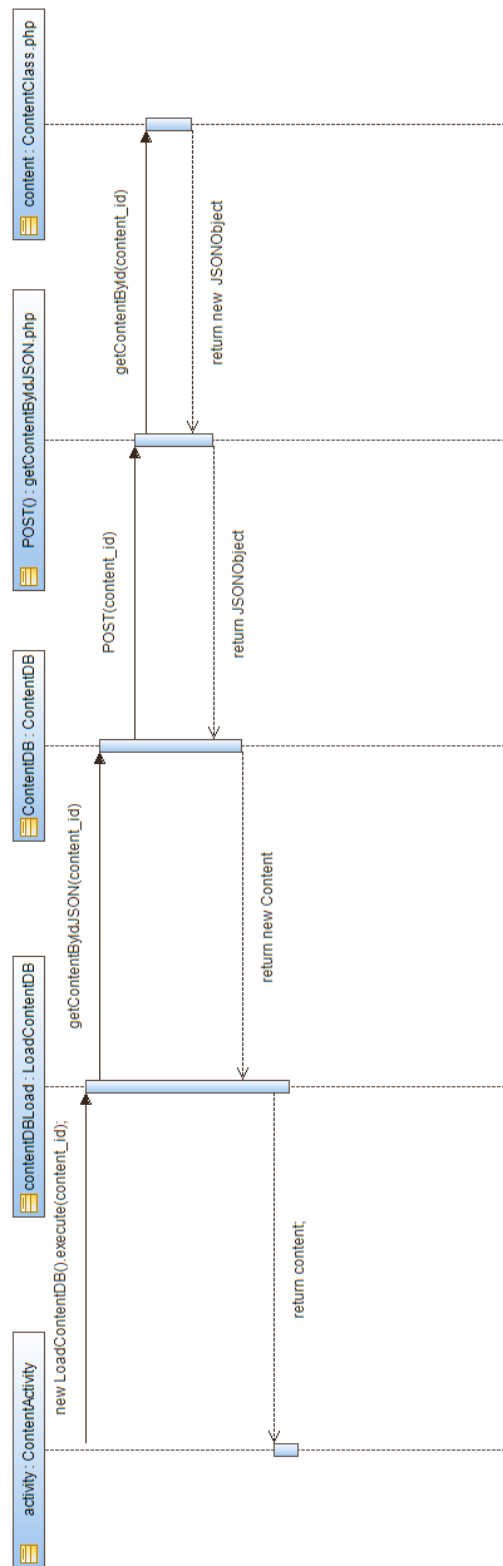


Figura 5.18: Versión final: Diagrama de secuencia de una conexión a la base de datos.

Capítulo 6

Evaluación con usuarios y análisis de los resultados

Una vez terminada la versión final de la aplicación procedimos a subirla a *Google Play Store*, una plataforma de distribución digital para dispositivos móviles con sistema operativo *Android* desarrollada y operada por *Google*.

Cuando la aplicación fue publicada, le enviamos a la Dr. Ana González-Rivas Fernández el *link* para acceder de forma directa a la descarga desde *Play Store* junto con una encuesta, con la intención de que se la enviara a los alumnos de estudios ingleses de la Universidad Autónoma de Madrid y así poder realizar una evaluación de los resultados de la aplicación.

Dicha encuesta, creada con la herramienta *Google Forms* (Google (2014b)), ha sido realizada para evaluar la satisfacción de los usuarios, así como para la detección de fallos permitiendo realizar mejoras en futuras versiones.

Para especificar el grado de acuerdo o desacuerdo de los usuarios respecto a una determinada cuestión hemos utilizado la escala *Likert*, que les permite evaluarla en función de su criterio subjetivo. Para el análisis de los resultados arrojados por el estudio, consideraremos las puntuaciones en una escala de tipo ordinal, en la que es posible calcular su mediana, moda y media.

Por un lado la mediana, que indica el valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después que el una vez ordenados. Utilizaremos esta medida puesto que es una medida de centralización que no se ve afectada por valores extremos como sí lo hace la media.

Por otro lado la moda, que representa el valor más repetido. Esta medida nos interesa puesto que indica la opción más elegida por los encuestados.

Por último la media, que es el centro de gravedad de los datos y que la utilizaremos, en conjunción con la mediana y la moda, como medida de asimetría.

A continuación vamos a analizar todas las preguntas incluidas en la encuesta por separado, para así poder obtener resultados concretos de cada una de ellas y sacar las conclusiones pertinentes.

Dicha encuesta ha sido realizada por un total de 45 alumnos del Grado de Estudios Ingleses de la Universidad Autónoma de Madrid.

6.1. Preguntas sobre el interés que despierta la *app*

En esta sección vamos a analizar y a sacar conclusiones de todas las preguntas de la encuesta relacionadas con el interés que despierta la aplicación en los alumnos de estudios ingleses de la UAM.

En este análisis se evaluará la utilidad que puede tener esta aplicación para repasar contenidos de clase, para prepararse a la hora de afrontar un examen y para ayudar a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.1.1. La aplicación me parece una manera interesante de repasar contenidos vistos en clase

Como podemos apreciar en el gráfico de la figura 6.1, 22 de los 45 alumnos están totalmente de acuerdo en que la aplicación les parece una manera interesante de repasar contenidos vistos en clase, lo que la convierte en la opción más elegida.

Además, como se puede ver en la tabla de la figura 6.1 más de la mitad de los encuestados han elegido la opción 4 y 5 por lo que se obtiene una mediana de 4.

En cuanto a la media, tras realizar los cálculos, obtenemos un valor de 4.

Con todos estos datos podemos decir que la gráfica está sesgada hacia la izquierda, como se puede ver en la figura 6.1, lo que expresa que la mayoría de las respuestas están concentradas en el lado derecho.

Viendo este resultado podemos afirmar que los resultados obtenidos son positivos, es decir, que para la mayoría de los alumnos de la Universidad Autónoma de Madrid, la aplicación resulta interesante para repasar contenidos por cuenta propia.

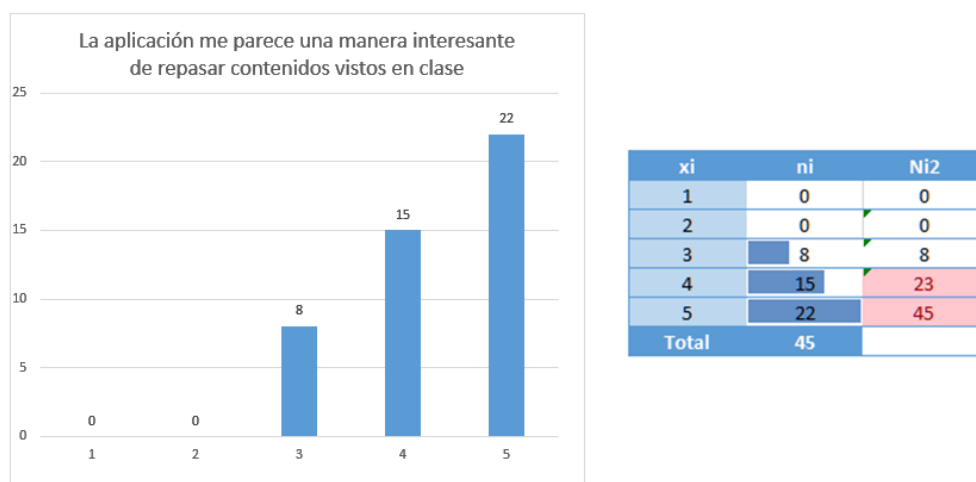


Figura 6.1: Evaluación con usuarios: Pregunta 1.

6.1.2. La aplicación puede constituir para mí una práctica informal a la hora de repasar contenidos para un examen

En cuanto a esta pregunta, la opción más elegida por parte de los encuestados ha sido la opción 4, escogida por 20 de ellos, como se puede ver en el gráfico de la figura 6.2.

Por otro lado la mediana sigue recayendo sobre la opción 4 como en la pregunta anterior, por lo que sigue siendo mayoritario el grupo de alumnos que eligen las dos últimas opciones.

En cuanto a la media, obtenemos un valor de 3,89. Volviendo a comparar con la moda y la mediana, vemos que ocurre como en el apartado anterior, y la moda y la mediana siguen siendo mayores a la media.

Con esto, como observamos en la figura 6.2, concluimos que la gráfica está sesgada hacia la izquierda, lo que indica que la mayoría de las respuestas se concentran en la parte derecha de la gráfica.

Por todo esto podemos afirmar, con los resultados proyectados en esta pregunta de la encuesta, que la aplicación además de ser interesante para repasar contenidos vistos en clase, también lo es para repasar los temas de cara a la preparación de un examen.

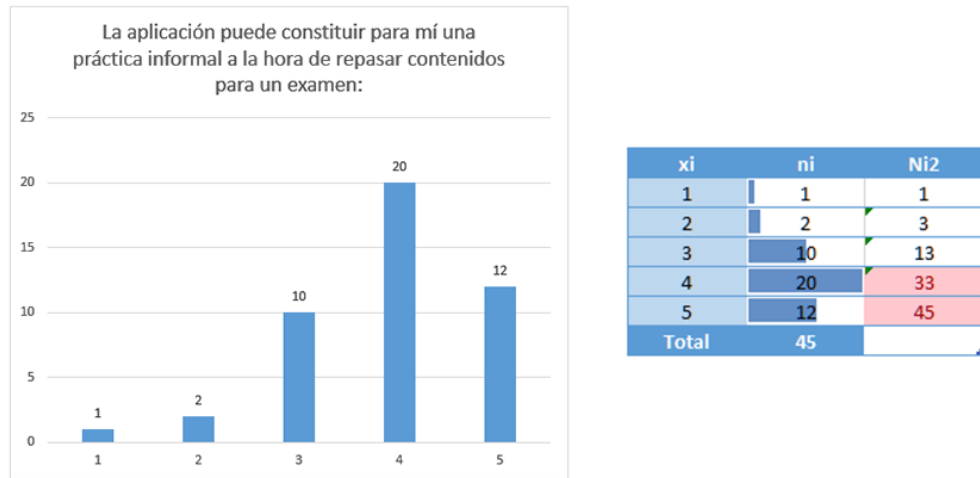


Figura 6.2: Evaluación con usuarios: Pregunta 2.

6.1.3. La aplicación me parece una actividad interesante que puede ayudarme en mi proceso de aprendizaje

Para esta última pregunta sobre el interés que despierta la aplicación en los usuarios, los resultados son similares a los obtenidos en la pregunta anterior.

Podemos comprobar mirando la tabla de la figura 6.3 como la moda, con 19 votos, sigue siendo la opción 4, es decir, que están de acuerdo con que la aplicación les ayuda en su proceso de aprendizaje.

A su vez, la mediana sigue recayendo en la opción de que están de acuerdo, como ya ocurría en los dos apartados anteriores sobre el interés que despierta la aplicación.

Mirando la gráfica de la figura 6.3, podemos ver que es asimétrica por la izquierda, que indica que en este lado de la gráfica se concentran la mayoría de las respuestas.

Con todos estos datos, comprobamos que el análisis de los resultados obtenidos en el apartado anterior es extrapolable al de este apartado, siendo la aplicación interesante en el proceso de aprendizaje para la mayoría de los alumnos.

Después de recopilar y analizar los datos obtenidos de la encuesta referentes a los apartados anteriores, hemos llegado a la conclusión de que la aplicación despierta un gran interés en los usuarios.

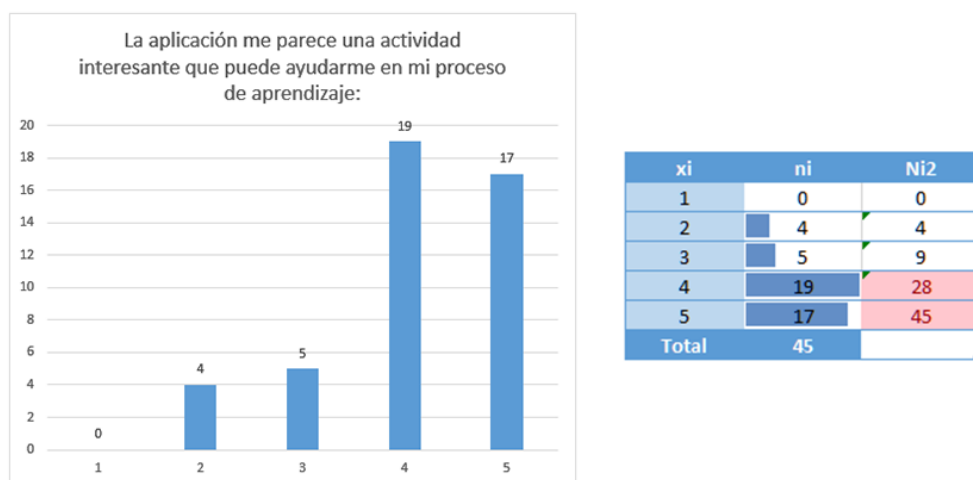


Figura 6.3: Evaluación con usuarios: Pregunta 3.

6.2. Preguntas sobre la usabilidad de la aplicación

En esta sección vamos a analizar y a sacar conclusiones de todas la preguntas de la encuesta relacionadas con la usabilidad de la aplicación.

Para esto, hemos formulado las siguientes cuatro preguntas a nuestros usuarios:

- ¿La aplicación es fácil de usar?
- ¿La aplicación tiene una interfaz de usuario agradable e intuitiva?
- ¿La forma de organizar los contenidos dentro de la aplicación resulta cómoda y correcta?
- ¿Te gusta que exista la posibilidad de ampliar contenidos mediante enlaces a páginas web y la forma de integrarlos en la aplicación?

Con estas preguntas queremos analizar el grado de satisfacción que tiene nuestros clientes con respecto a una de las partes más importantes en una aplicación: la interfaz de usuario y la usabilidad que ésta ofrece.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.2.1. La aplicación es fácil de usar

Como bien indica la gráfica de la figura 6.4, la opción claramente más elegida por los usuarios es la 5, es decir, que están totalmente de acuerdo con que la aplicación les resulta sencilla de utilizar.

Además, como se puede ver en la tabla de la figura 6.4, la mediana recae en la misma opción, lo que indica que más del 50 % de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la aplicación es fácil de usar.

Por otro la media sale con un valor de 4,27, y al compararla con la mediana y la moda anteriormente calculadas, estas dos son mayores. Esto indica que la gráfica está sesgada hacia la izquierda y por lo tanto, como ya comentábamos en los párrafos previos, la mayoría de nuestros usuarios han seleccionado en mayor número las opciones más positivas en cuanto al uso de la aplicación.

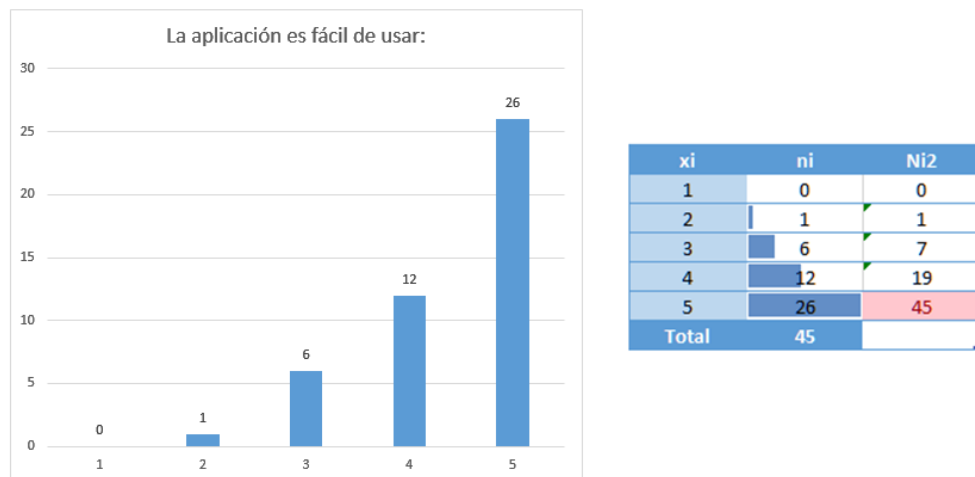


Figura 6.4: Evaluación con usuarios: Pregunta 4.

6.2.2. La aplicación tiene una interfaz de usuario agradable e intuitiva

En cuanto a la pregunta referida a si la interfaz de usuario es agradable e intuitiva, la opción 4 ha salido como la más votada por los alumnos encuestados de la UAM, por lo que queda como la moda.

Así mismo, analizando los datos que se pueden observar en la figura 6.5, se obtiene que la mediana en esta pregunta ha sido de nuevo que están de acuerdo con que la interfaz resulta agradable e intuitiva.

Cogiendo estas dos medidas y poniéndolas en relación con la media, cuyo

valor es 3,84, podemos observar que es menor que la moda y la mediana, lo que vuelve indicar que la gráfica es asimétrica por la izquierda.

Con todo esto, podemos concluir que la gran mayoría de los encuestados se encuentran en la parte derecha de la gráfica de la figura 6.5, lo que quiere decir que muchos de ellos opinan positivamente sobre la cuestión formulada.

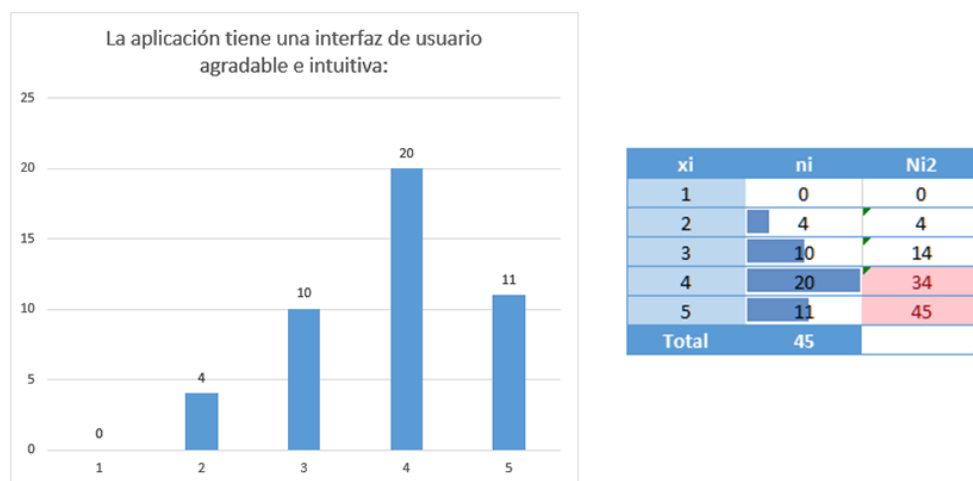


Figura 6.5: Evaluación con usuarios: Pregunta 5.

6.2.3. La forma de organizar los contenidos dentro de la aplicación resulta cómoda y correcta

Respecto a la forma de organizar los contenidos dentro de la aplicación, la opción más votada ha sido la 5, es decir, que están totalmente de acuerdo en que la forma de organizar los contenidos resulta muy cómoda y correcta.

En cuanto a la mediana, ésta recae sobre la opción 4 como se puede observar en la tabla de la figura 6.6, por lo que más de la mitad de los usuarios siguen estando dentro de las dos últimas opciones.

La media que tras calcularla nos da un valor de 4,07, en comparación con las medidas previamente calculadas es inferior a la moda e igual a la mediana. Esto indica que la gráfica es negativa, es decir, que la mayoría de los datos se concentran en la parte derecha de esta.

Con los datos previamente descritos, podemos concluir que la mayoría de usuarios están de acuerdo con que la forma de organizar los contenidos dentro de la aplicación resulta cómoda y correcta.

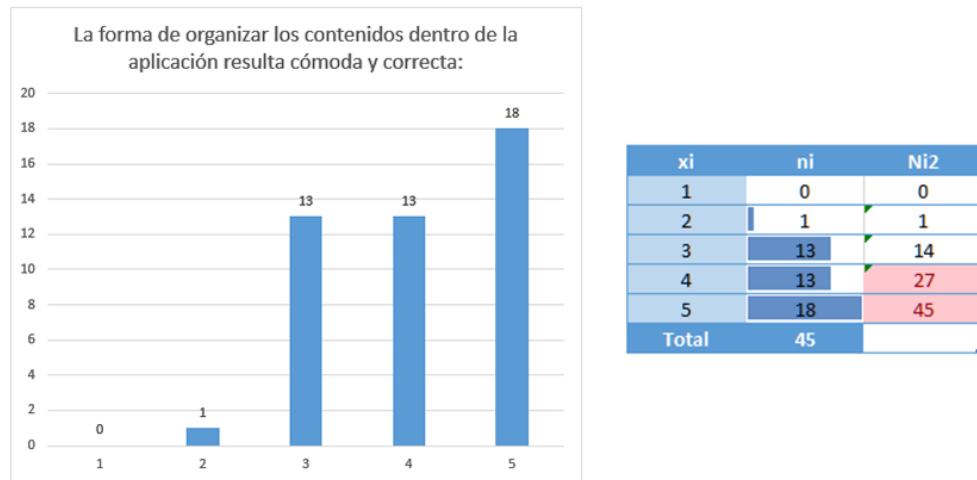


Figura 6.6: Evaluación con usuarios: Pregunta 6.

6.2.4. Me gusta que exista la posibilidad de ampliar contenidos mediante enlaces a páginas web y la forma de integrarlos en la aplicación

Puesto que la posibilidad de ampliar contenidos mediante enlaces a páginas *web* fue solicitada por los propios clientes en la evaluación realizada el año pasado por un antiguo alumno de la Facultad de Informática de la UCM, hemos querido comprobar si esta funcionalidad y la forma de integrarla en la aplicación ha resultado agradable y útil para ellos.

Analizando los resultados obtenidos, hemos podido comprobar que la opción número 5, que indica que están completamente de acuerdo con esta funcionalidad y su integración en la aplicación, ha sido la más votada.

Análogamente, la mediana también toma este valor, indicando que más de la mitad de los entrevistados han elegido esta opción como respuesta a la pregunta formulada.

Tras calcular la media nos da que esta toma el valor 4,38, que comparándola con la media y la mediana resulta inferior a estas dos. Esto lo que nos indica es que la gráfica es asimétrica por la izquierda, como bien se puede observar en la figura 6.7.

Por último, basándonos en los resultados anteriormente obtenidos, podemos concluir que en general a los alumnos de Estudios Ingleses de la UAM les ha gustado esta funcionalidad, como ya se preveía basándonos en los resultados obtenidos de la encuesta del año pasado, y además les ha parecido muy buena la manera de integrarla en la aplicación.

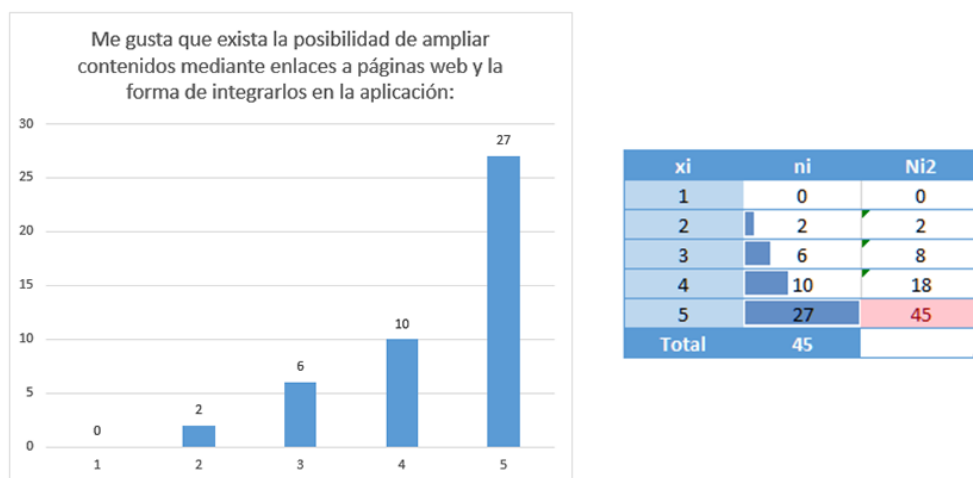


Figura 6.7: Evaluación con usuarios: Pregunta 7.

6.3. Preguntas sobre el ejercicio True or False

Para comprobar tanto la efectividad del ejercicio *True or False* a la hora de estudiar como el buen diseño del mismo, hemos querido realizar dos preguntas significativas acerca del ejercicio.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.3.1. Valora cuánto de interesante te parece

Respecto a esta cuestión la opción más elegida es la 5 con 14 votos, convirtiéndose así en la moda.

Por otro lado, la mediana recae en la opción 4, indicando que más de la mitad de los entrevistados han elegido esta opción o la superior como respuesta a la pregunta formulada.

Tras calcular la media, nos da que esta toma un valor 3,69, que comparándola con la media y la mediana resulta inferior a estas dos. Esto lo que nos indica es que la gráfica es asimétrica por la izquierda, como bien se puede observar en la figura 6.8.

Con estos datos, podemos concluir que la mayoría de los usuarios encuestados les resulta interesante este tipo de ejercicio para repasar los contenidos de clase.

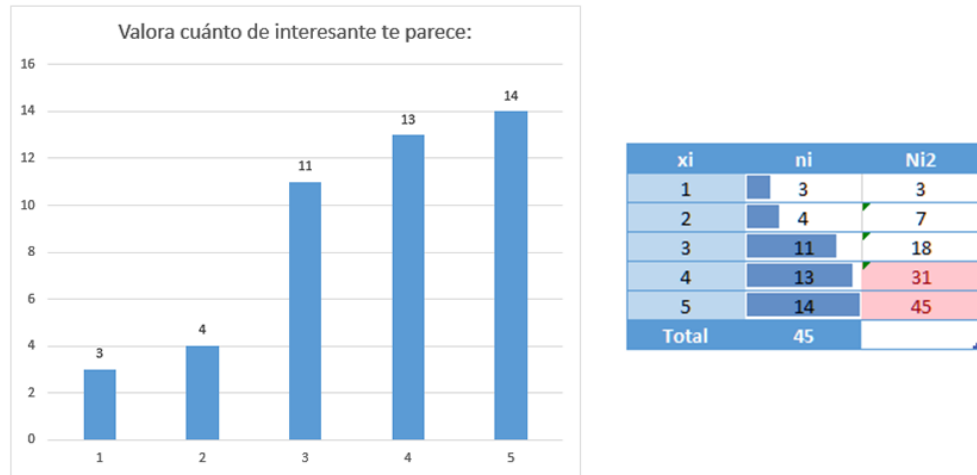


Figura 6.8: Evaluación con usuarios: Pregunta 8.

6.3.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

Respecto a la interfaz que presenta este ejercicio, la opción más votada ha sido de nuevo la 5, y al igual que en el apartado anterior, la mediana vuelve a recaer en la opción 4. (Figura 6.9)

La media es 3,68, que es menor que la mediana y la moda, lo que indica que la interfaz del ejercicio es intuitiva para la mayoría de usuarios.

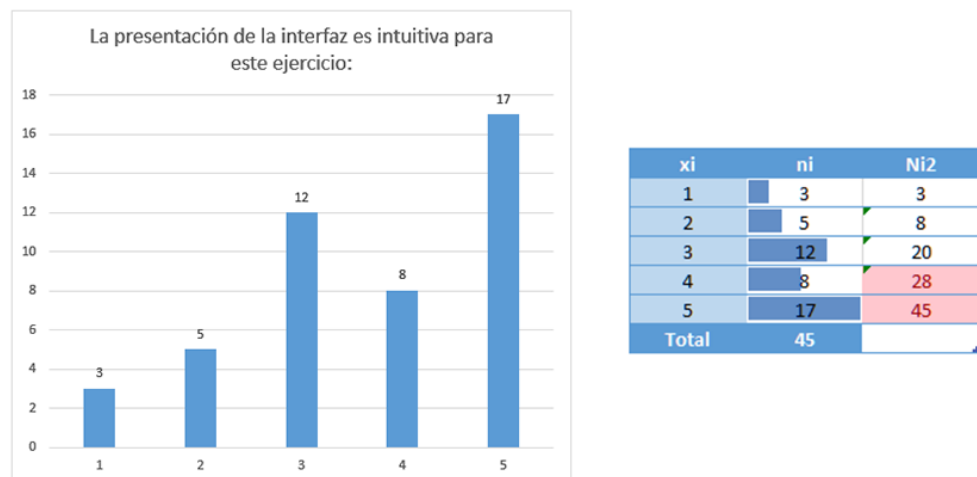


Figura 6.9: Evaluación con usuarios: Pregunta 9.

6.4. Preguntas sobre el ejercicio Multiple Answer

En cuanto al ejercicio *Multiple Answer* hemos realizado dos preguntas con la intención de comprobar cuan de interesante resulta este ejercicio y como de bueno es el diseño del mismo.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.4.1. Valora cuánto de interesante te parece

En esta pregunta, debido a que la media, que es de 3,69, es inferior a la mediana y a la moda, que son ambas 4, podemos concluir que este tipo de ejercicio resulta interesante para la mayoría de los encuestados. (Figura 6.10)

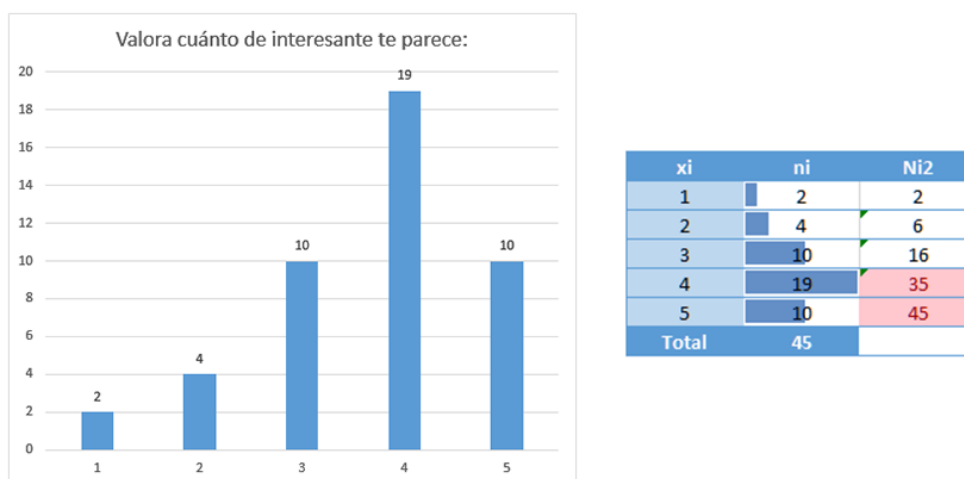


Figura 6.10: Evaluación con usuarios: Pregunta 10.

6.4.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

Respecto a la forma de presentar la interfaz obtenemos, basándonos en la similitud de los datos en los resultados de la encuesta, los cuales se pueden ver en la figura 6.11, que ninguna de las opciones destaca sobre las otras, aunque si existe una mayor concentración de votos en valores superiores.

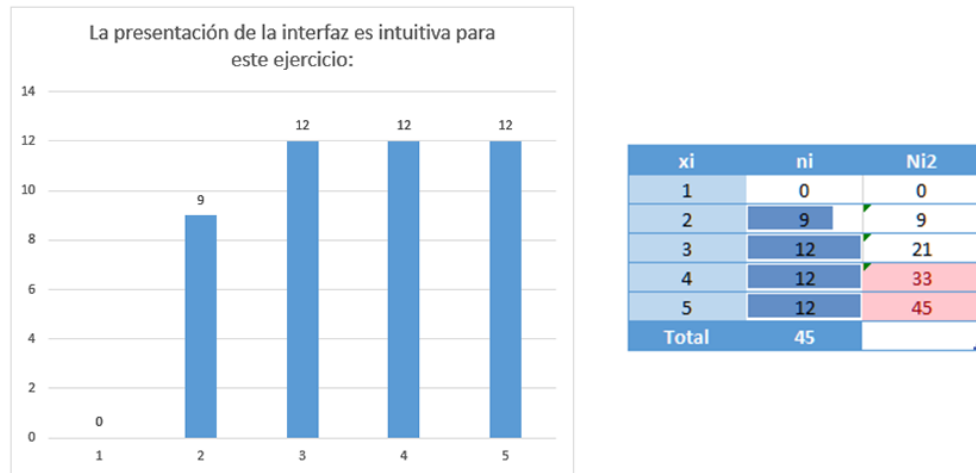


Figura 6.11: Evaluación con usuarios: Pregunta 11.

6.5. Preguntas sobre el ejercicio Fill in the Gap

Debido a que el ejercicio *Fill in the Gap* ha sido uno de los que más nos ha costado diseñar para que resultara intuitivo para el usuario, hemos querido comprobar si el diseño de este tipo de ejercicio es correcto y cómo de interesante les parece a los usuarios.

Con este fin previamente mencionado, hemos propuesto dos cuestiones a los clientes acerca del ejercicio.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.5.1. Valora cuánto de interesante te parece

Para este ejercicio ha salido como opción más elegida la 3, al igual que la mediana.

Mirando la gráfica de la figura 6.12 y con los datos anteriores, podemos comprobar que hay más diversidad en las opiniones de los usuarios y que la gráfica queda más equilibrada, aunque con una leve inclinación hacia las opciones superiores.

Estos resultados nos hacen pensar en no incluir este tipo de ejercicio en versiones posteriores o enfocarlo de otra forma que resulte más interesante para los usuarios, ya que algunos han comentado en la encuesta la dificultad del ejercicio.

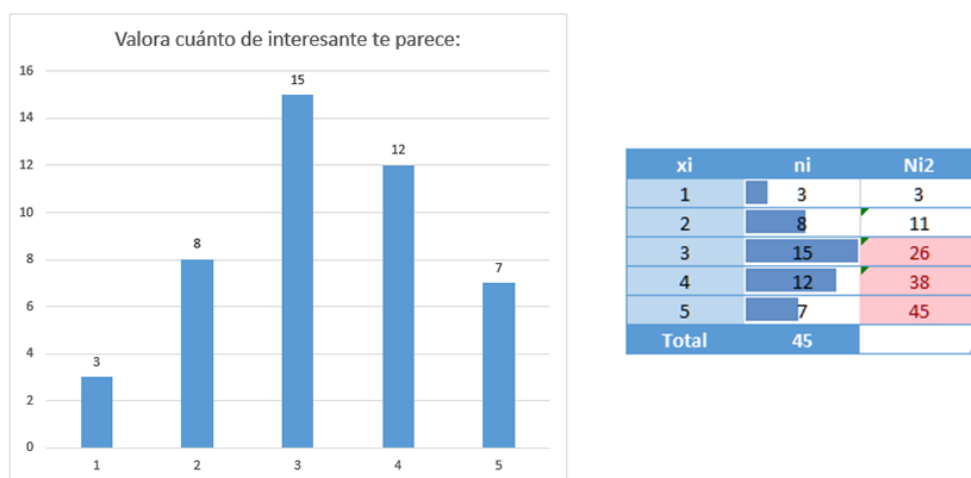


Figura 6.12: Evaluación con usuarios: Pregunta 12.

6.5.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

En esta pregunta, la más votada es la quinta opción y la mediana recae sobre la opción 4.

La media, tras realizar los cálculos nos da 3,6, que poniéndolo en común con los anteriores, vemos que la mayoría de los usuarios han están satisfechos con el diseño de la interfaz. (Figura 6.13)

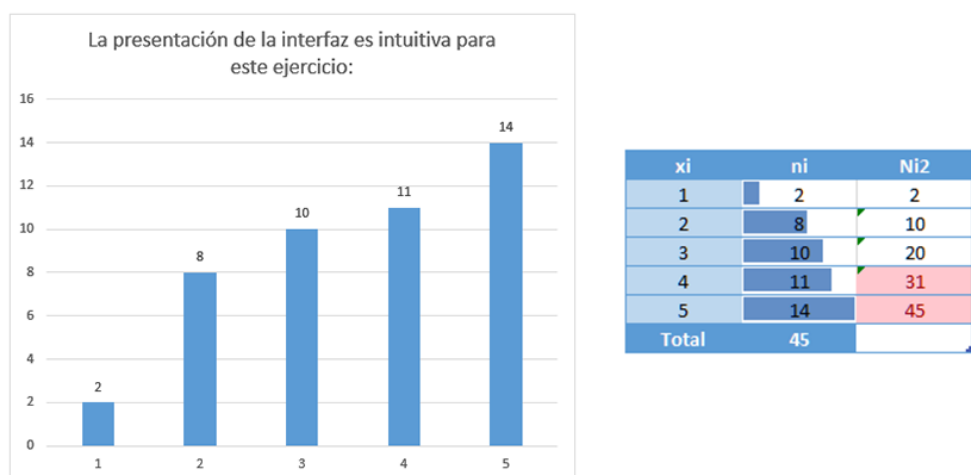


Figura 6.13: Evaluación con usuarios: Pregunta 13.

6.6. Preguntas sobre el ejercicio Pair Words

Para *Pair Words* hemos realizado dos preguntas acerca de la efectividad del ejercicio y sobre el diseño del mismo.

Le damos gran importancia a los resultados obtenidos en esta parte de la encuesta ya que fue otro de los ejercicios que tuvimos que replantear respecto a la idea proporcionada en un principio por los clientes, para que pudiera adaptarse a una pantalla de un teléfono móvil.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.6.1. Valora cuánto de interesante te parece

Mirando la figura 6.14 y sacando las medidas pertinentes, observamos que los resultados son muy parecidos a los del ejercicio *Fill in the Gap*.

Esto creemos que se debe a que son los únicos dos tipos de ejercicios que han sufrido una cambio respecto a las ideas iniciales planteadas por ellos, con el fin de adaptarse a un dispositivo móvil.

Por ello creemos firmemente que deben revisarse estos dos tipos de ejercicio, para lograr que cumplan las expectativas de los usuarios y así mejorar la experiencia de los clientes con la aplicación.

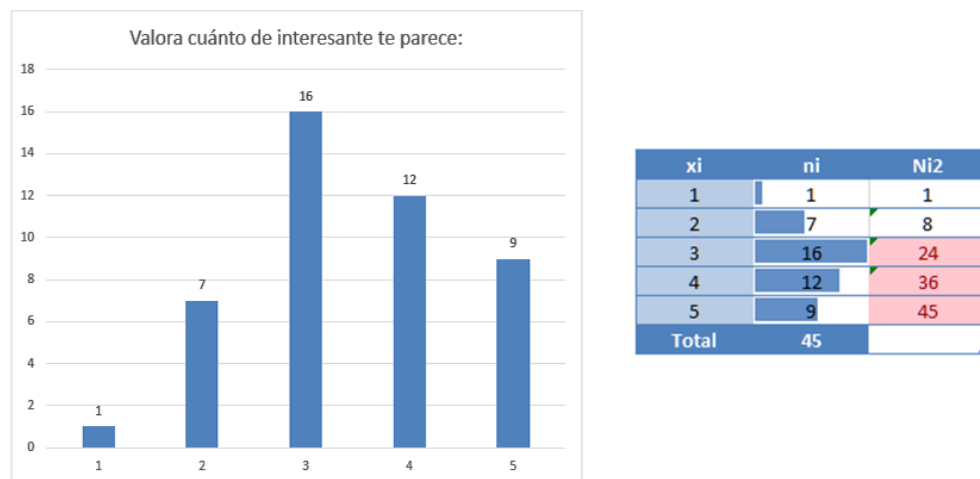


Figura 6.14: Evaluación con usuarios: Pregunta 14.

6.6.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

Para esta pregunta los datos reflejan que hay mayor número de usuarios que opinan favorablemente sobre la usabilidad de la interfaz, ya que la moda es inferior a la moda y la mediana. (Figura 6.15)

Aunque los datos sean favorables, creemos que también hay que tener en cuenta a los más de diez usuarios que han considerado que la interfaz no es lo suficientemente intuitiva para este tipo de ejercicio.

Por ello, en versiones posteriores debería realizarse una revisión de la interfaz para asegurarse que resulte más intuitiva para un mayor número de clientes.

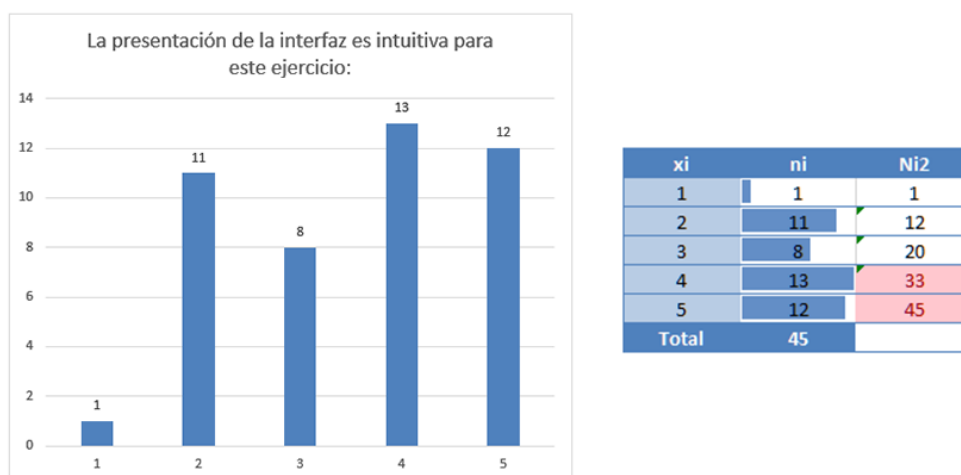


Figura 6.15: Evaluación con usuarios: Pregunta 15.

6.7. Preguntas sobre el ejercicio Direct Question

En el tipo de ejercicio *Direct Question* hemos formulado dos preguntas relacionadas con él para averiguar si despierta el interés de los alumnos y si la manera de enfocarlo les resulta útil para repasar y afianzar sus conocimientos.

Además, también hemos querido saber si la presentación de éste les ha parecido correcta y fácil de utilizar.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.7.1. Valora cuánto de interesante te parece

Respecto al interés que despierta este ejercicio, los datos recogidos indican que la mayoría de los usuarios se concentran en las tres opciones de mayor valor en la gráfica de la figura 6.16.

Así mismo, comparando todos los datos podemos concluir que para la mayoría de usuarios este tipo de ejercicio les parece interesante para estar dentro de la aplicación y así ayudarles a afianzar los conocimientos obtenidos mediante el uso de esta.

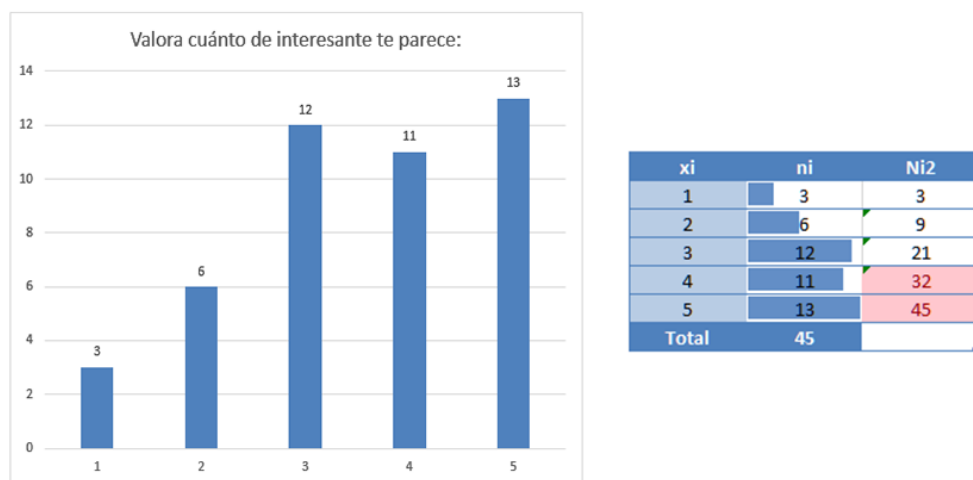


Figura 6.16: Evaluación con usuarios: Pregunta 16.

6.7.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

Mediante el análisis de los datos siguiendo la metodología aplicada en apartados anteriores, podemos ver que la mayoría de los usuarios están satisfechos con la presentación de la interfaz en este ejercicio.

Aunque nos extraña que los datos de la gráfica de la figura 6.17 estén tan distribuidos en vez de haber una mayor concentración de votos en las opciones superiores, ya que la interfaz es de las más sencillas de la aplicación, la cual consta únicamente de una pregunta como enunciado y un campo de texto para que los usuarios puedan introducir la respuesta que crean correcta.

Esto puede ser debido a que al ser una pregunta tan abierta a la hora de responder y el sistema de corrección esté automatizado, puede que algunas respuestas sean correctas pero la forma de expresarlas no sea la misma que la almacenada en la base de datos.

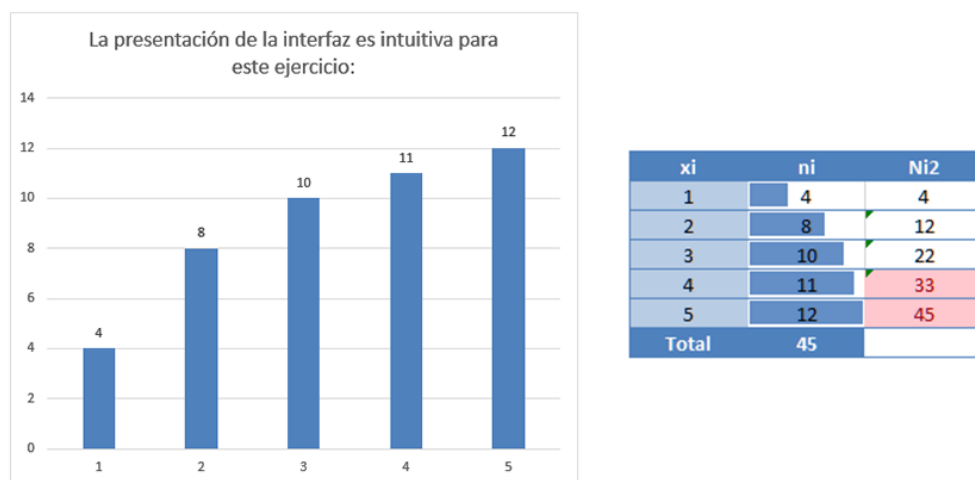


Figura 6.17: Evaluación con usuarios: Pregunta 17.

6.8. Preguntas sobre el ejercicio Order Sentences

Con la realización de estas preguntas hemos querido comprobar si a los alumnos de Estudios Ingleses de la Universidad Autónoma de Madrid les parece interesante el tipo de ejercicio de *Order Sentences*.

Además, también hemos querido verificar si la presentación del ejercicio les parece correcta o por el contrario opinan que podrían realizarse mejoras respecto a la presentación y usabilidad que ofrece el diseño actual del ejercicio.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.8.1. Valora cuánto de interesante te parece

En este ejercicio la opción más votada ha sido la 3, opción donde también se concentran la mitad de votos de los usuarios.

Esto, en conjunción con el análisis del gráfico de la figura 6.18, quiere decir que la mayoría de los usuarios se encuentran indecisos a la hora de elegir cuán interesante les resulta este ejercicio, aunque de nuevo hay una mayor concentración de votos en valores positivos de la gráfica.

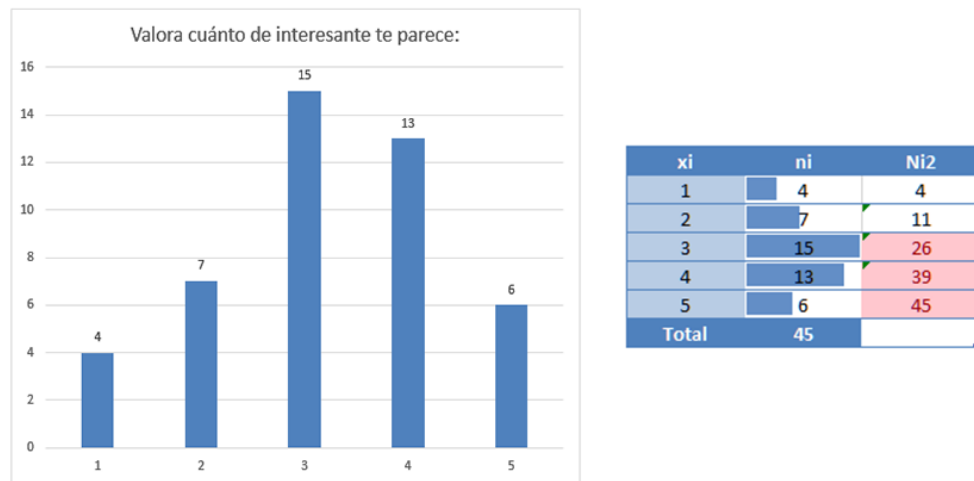


Figura 6.18: Evaluación con usuarios: Pregunta 18.

6.8.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

Respecto a esta cuestión, podemos observar en la figura 6.19 que los votos de los alumnos se encuentran de manera muy distribuida por las diferentes opciones, aunque con una tendencia a valores positivos puesto que no hay ninguna persona que esté totalmente en desacuerdo con la usabilidad de la aplicación.

A la hora de diseñar el ejercicio, lo que pretendíamos conseguir es representar una metáfora del ejercicio real que se realiza en papel, en el que delante de cada oración se escribe el número de orden correspondiente, pero a la vista de los resultados obtenidos, puede que sea una buena opción replantear la forma de presentar el ejercicio para que los usuarios se encuentren más cómodos realizándolo.

Como propuesta para futuras versiones de la aplicación, vemos interesante remodelar el diseño del ejercicio, de forma que en vez de seleccionar el número de orden que tendrá la oración en un panel desplegable, puedan mover las propias oraciones y colocarlas en la posición que les corresponda.

Con este cambio, consideramos que mejorará la usabilidad y presentación del ejercicio y que de igual forma resultará más fácil interactuar con él y más familiar para nuestros usuarios.

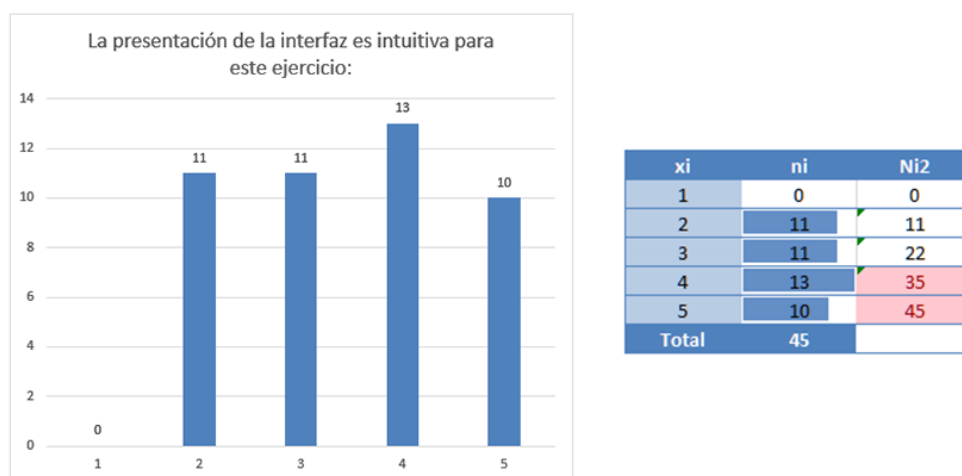


Figura 6.19: Evaluación con usuarios: Pregunta 19.

6.9. Preguntas sobre el ejercicio Recognise the Text

Para comprobar si el ejercicio *Recognise the Text* resulta útil para los usuarios a la hora de estudiar contenidos propuestos en la aplicación y a su vez, si el diseño del mismo es el correcto y cumple con sus expectativas, hemos querido realizar dos preguntas significativas acerca del ejercicio.

Para analizar cada pregunta, vamos a seguir un criterio numérico de 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

6.9.1. Valora cuánto de interesante te parece

Como se puede ver en los datos presentes en la figura 6.20 la mayoría de votos de los usuarios se concentran en la parte derecha de la gráfica.

Esto indica claramente que la mayoría de estudiantes encuestados están de acuerdo con que el ejercicio resulta útil dentro de la aplicación para repasar los contenidos y prepararse para sus exámenes.

Que este ejercicio haya tenido una buena acogida nos satisface, ya que es uno de los ejercicios nuevos de la aplicación y ha tenido que ser remodelado ya que el planteamiento inicial no se adaptaba a las características físicas que exige una pantalla de un dispositivo móvil.

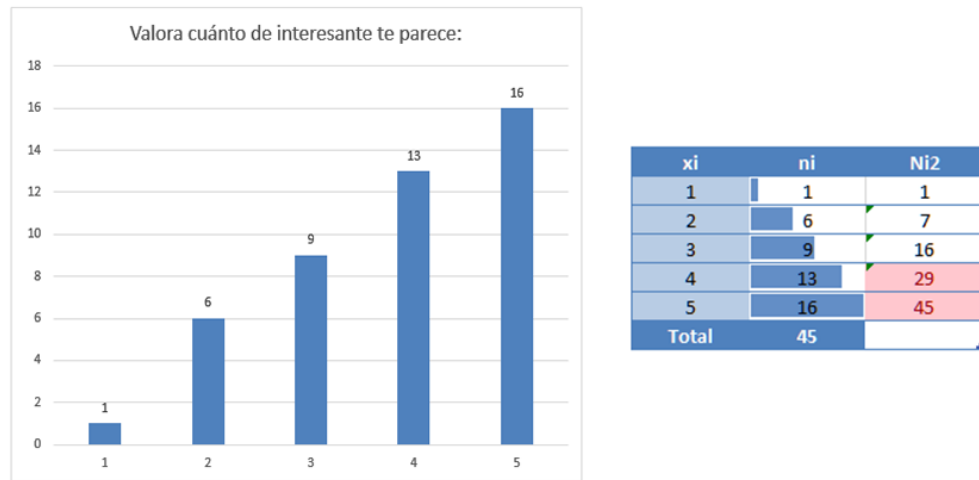


Figura 6.20: Evaluación con usuarios: Pregunta 20.

6.9.2. La presentación de la interfaz es intuitiva para este ejercicio

En cuanto al análisis de la usabilidad de este ejercicio, prácticamente podemos aplicar el análisis de la pregunta anterior, ya que los resultados obtenidos son muy similares. (Figura 6.21)

De esto podemos extraer que la remodelación del ejercicio ha sido realizada de forma correcta y que ha gustado entre los alumnos.

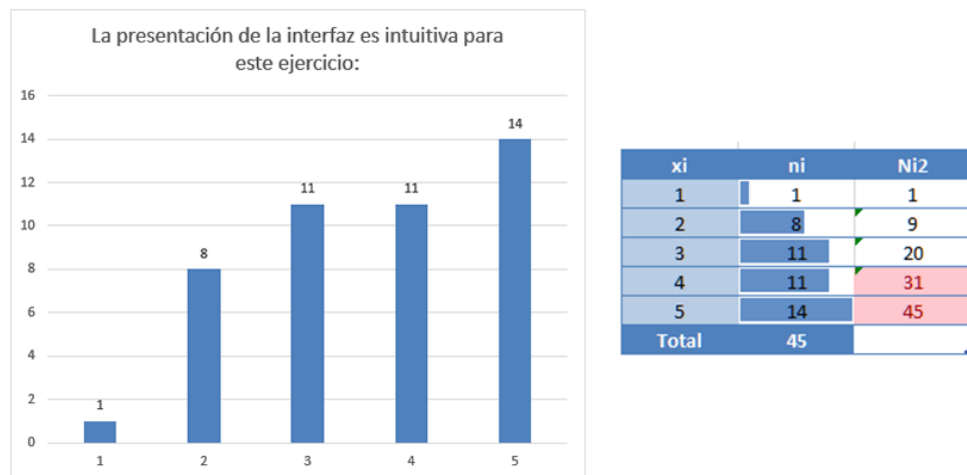


Figura 6.21: Evaluación con usuarios: Pregunta 21.

6.10. Comentarios extra sobre los ejercicios

En esta pregunta, los alumnos han realizado comentarios adicionales sobre los ejercicios de la aplicación, que iremos comentando en los párrafos siguientes.

Algunos ellos opinan que algunos ejercicios resultan demasiado difíciles ya que preguntan sobre obras poco conocidas de los autores. Otros también opinan que en ejercicios donde se presenten textos, se debería dar el título de estos ya que si no resulta confuso a la hora de realizar el ejercicio.

Sobre esto no tenemos un control directo, ya que los contenidos y ejercicios han sido proporcionados por los alumnos. Pero podría solventarse mediante la inclusión de herramientas para profesores en las que podrían añadir y editar contenidos y ejercicios ellos mismos.

Por otro lado, también comentan que sería interesante marcar qué respuesta es la correcta al realizar la corrección de los test, lo cual es un buen comentario a tener en cuenta para futuras revisiones de la aplicación.

Por último, varios usuarios destacan que les parece muy útil el sistema de corrección de fallos ya que a la hora de revisar un test los fallos se corrigen y se explican. Además, también han destacado que les ha resultado muy útil la aplicación a la hora de repasar el temario para sus exámenes.

6.11. Preguntas sobre la satisfacción con la *app*

Para medir el grado de satisfacción general que tienen nuestros usuarios con la aplicación, hemos querido realizar tres preguntas, dos de ellas relacionadas con los problemas surgidos durante el uso de la misma, y otra de ellas para que cuantificaran esta satisfacción de forma numérica.

6.11.1. ¿Encontraste muchos problemas al utilizar la aplicación?

Para analizar esta pregunta, usamos un criterio numérico de 0 al 4, donde 0 significa que no han encontrado ningún problema y 4 que han encontrado muchos problemas.

Mirando la gráfica que se encuentra en la figura 6.22, podemos ver que la mayoría de los usuarios no han tenido muchos problemas a la hora de utilizar la aplicación.

En cuanto a los encuestados que si han señalado que han encontrado algún problema, analizaremos el por qué en la pregunta siguiente.

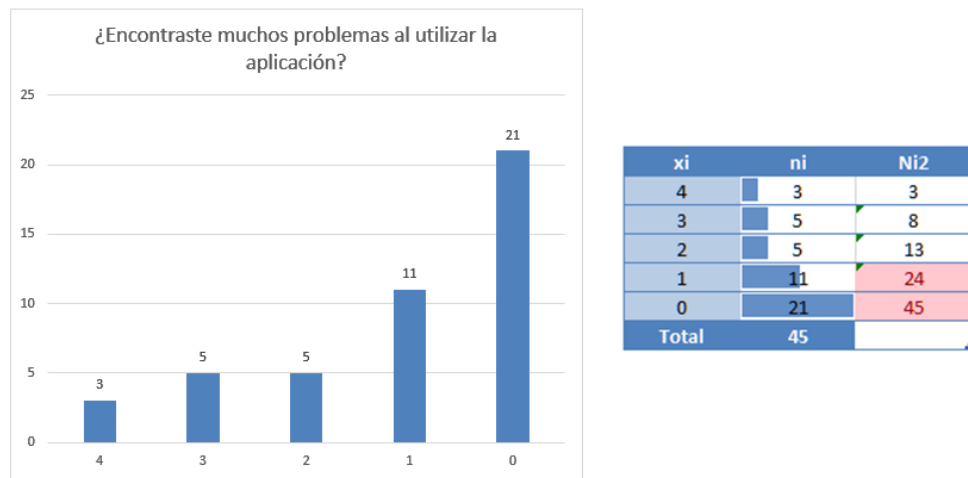


Figura 6.22: Evaluación con usuarios: Pregunta 23.

6.11.2. De haber encontrado algún fallo ¿Podría escribir cual fue?

En cuanto al contenido de la aplicación, algunos alumnos opinan que hay falta de contexto en algunas preguntas, o que las respuestas no son del todo veraces según su criterio. Sobre esto no tenemos el control ya que los contenidos, como ya hemos mencionado anteriormente, han sido proporcionados por los propios alumnos.

Consideramos que este problema podría ser solucionado con la inclusión de ciertas herramientas para que el profesor pueda subir contenidos, como las que se mencionan en la sección 7.2 del capítulo 7 que habla sobre el trabajo futuro.

Respecto al diseño, el primer comentario trata sobre la forma de puntuar los ejercicios del tipo *Fill in the Gap*, en los que si hay una respuesta incorrecta ya no se tiene en cuenta el resto de la pregunta. Esto nos parece una buena recomendación, y también ha sido incluido como propuesta de trabajo futuro el realizar una mejora para que cuente cada acierto del ejercicio de manera individual.

Otro comentario sobre el diseño está relacionado con el seguimiento del alumno dentro de la aplicación, en el que propone que sería interesante que los test realizados fueran marcado para saber cuál se ha realizado y cuál no. De nuevo esto también nos parece una opción muy válida para añadir al trabajo futuro.

El último comentario acerca del diseño propone que la aplicación mues-

tre la respuesta correcta cuando se realiza la corrección de un test, lo cual también es una buena propuesta a tener en cuenta para que el usuario pueda conocer sus fallos y aprender de ellos.

Sobre la velocidad de respuesta de la aplicación algunos usuarios comentan que en ocasiones tarda en responder. Esto es debido a que todos los contenidos de ella están almacenados en una base de datos externa y si el usuario no dispone de cobertura suficiente la aplicación se ralentiza.

Por último, hemos recibido algún comentario sobre la dificultad de encontrar la aplicación en *Google Play Store* al buscarla por el nombre. Esto es debido a que existen una gran número de aplicaciones con un nombre parecido y que al no tener un número muy elevado de descargas no aparece en las búsquedas, por lo que hay que buscar la aplicación con el nombre de desarrollador o accediendo a través del enlace directo proporcionado.

6.11.3. ¿Cuál es su nivel de satisfacción general con la aplicación?

Al analizar los datos extraídos de la gráfica de la figura 6.23, podemos observar que el 80 % de los encuestados se encuentran satisfechos o muy satisfechos con la aplicación respecto al 4 % que no lo están. Estos resultados son muy gratificante para nosotros debido al gran esfuerzo que ha supuesto el desarrollo de la aplicación para que fuera lo más útil y cómoda de utilizar para ellos.

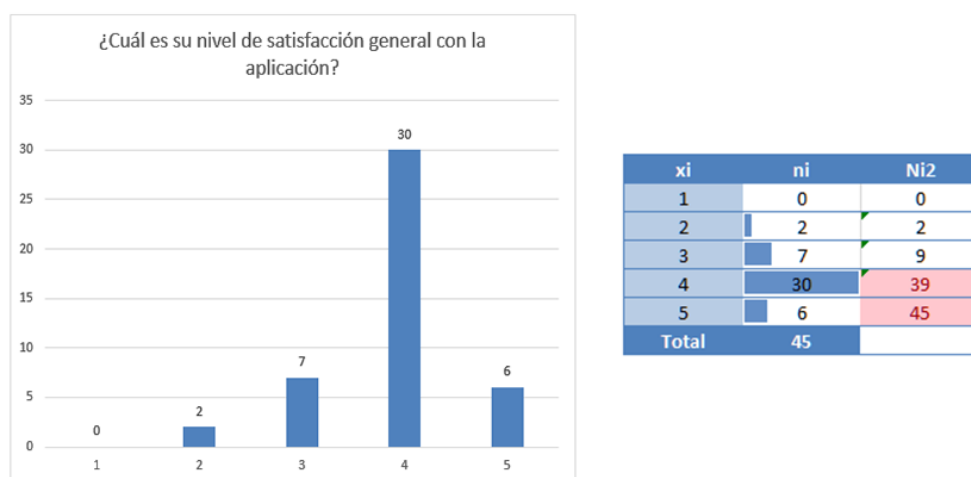


Figura 6.23: Evaluación con usuarios: Pregunta 25.

6.12. Resumen de los resultados

Tras analizar todos los resultados obtenidos en la evaluación realizada a los usuarios sobre la aplicación, vamos a realizar un pequeño resumen recopilando los datos usando la mediana para ello, ya que como hemos dicho al principio del capítulo, es una medida de centralización que no se ve afectada por valores extremos, por lo que la consideramos la más apropiada para realizar este resumen.

Para este propósito hemos realizado dos gráficas en las que se puede observar fácilmente los resultados obtenidos, la primera (figura 6.24) recoge los resultados sobre la usabilidad y satisfacción general de la aplicación y la segunda (figura 6.25) recapitula los resultados obtenidos sobre los tipos de ejercicios de la aplicación.

En la primera gráfica podemos ver que todas las valoraciones son superiores al 4, lo que indica que los usuarios están satisfechos con el trabajo realizado en el desarrollo de la aplicación, destacando sobre el resto la pregunta sobre la facilidad de uso la aplicación y la inclusión de enlaces web en los contenidos. Lo que nos resulta de gran satisfacción ya que tanto la inclusión de enlaces web como la mejora de la usabilidad y facilidad de uso de la aplicación eran objetivos planteados al comienzo del proyecto.

Respecto a los errores obtenemos un valor de 1 lo que nos dice que los usuarios han encontrado pocos problemas durante el uso de la aplicación.

En cuanto a los resultados obtenidos en las preguntas sobre los ejercicios se puede ver como para más de la mitad de tipos de ejercicios la valoración final es de 4, salvo para tres de ellos cuya valoración se reduce a 3. Esta reducción de la valoración puede ser debido a que, como señalan algunos usuarios en la evaluación, algunas preguntas resultan demasiado difíciles de hacer, por lo que sería interesante realizar un ajuste en futuras versiones de la aplicación.

En cuanto a la presentación de la interfaz el valor elegido por los encuestados es de 4, lo que de nuevo nos parece un dato favorable ya que, como ya hemos dicho, uno de los objetivos principales del proyecto era la mejora de la usabilidad de la aplicación.

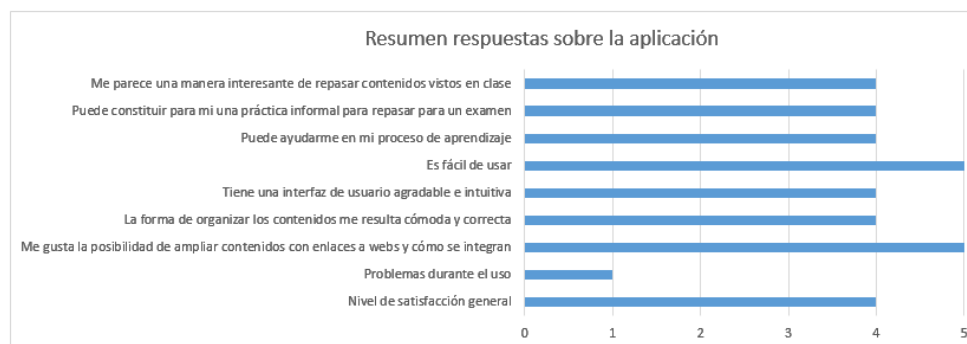


Figura 6.24: Evaluación con usuarios: Resumen de resultados sobre la aplicación.

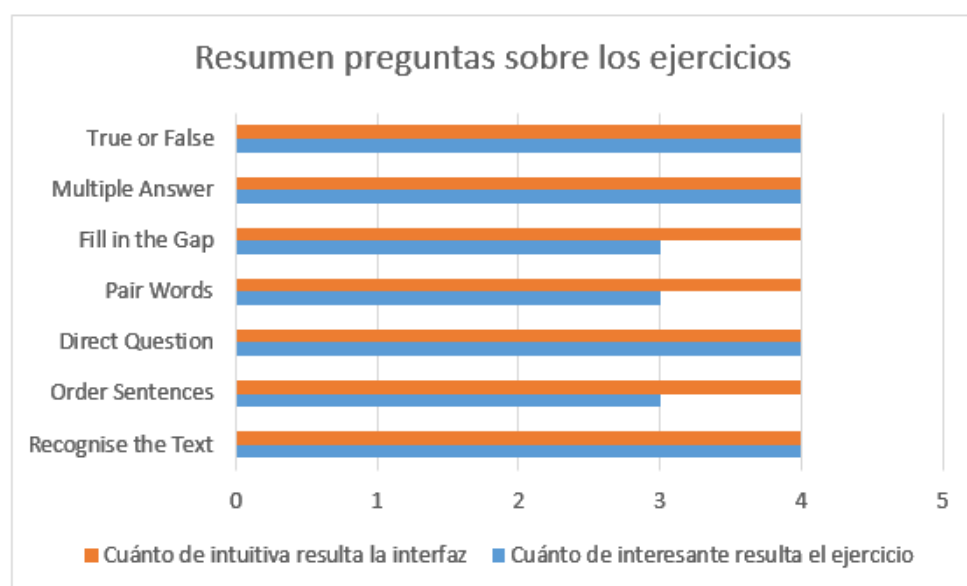


Figura 6.25: Evaluación con usuarios: Resumen de resultados sobre los ejercicios.

Capítulo 7

Conclusiones y trabajo futuro

7.1. Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto, podemos decir que el objetivo principal, desarrollar una plataforma móvil que permitiera estudiar diferentes contenidos relacionados con la filología inglesa, tanto con teoría como con ejercicios auto-correctibles, ha sido cumplido.

El otro objetivo principal, mejorar y suplir las carencias de la aplicación existente anteriormente, también ha sido cumplido, ya que se han satisfecho los requisitos sugeridos por los usuarios de esta aplicación anterior, los cuales eran:

- Introducción de imágenes en las descripciones de los autores para hacer el diseño de la aplicación más atractivo para el usuario.
- Introducción de enlaces web en los contenidos de la aplicación para dar la posibilidad a los usuarios de ampliar conocimientos sobre un determinado tema.
- Realizar el *login* automáticamente una vez que se ha iniciado sesión.
- Añadir más tipos de preguntas a la aplicación para mejorar el rango de posibilidades que aporta.
- Sistema de calificación y revisión de preguntas que permite al usuario obtener una puntuación cuando finaliza un test y comprobar los errores que ha cometido.
- Mejoras en el diseño y aspecto visual mediante elementos que enriquecen la experiencia de usuario.

- Mejora en la organización de los contenidos, distribuyéndolos en diferentes secciones para facilitar su búsqueda.
- Disponibilidad de la aplicación en *Google Play Store* para facilitar a los usuarios su descarga e instalación.

Además, se ha diseñado una infraestructura plenamente aprovechable para el estudio de cualquier tipo de materia para no limitar el uso de la aplicación a este campo únicamente. Esta infraestructura está pensada de manera que permita realizar ampliaciones de la aplicación en cuanto a seguimiento del progreso del alumno se refiere, ya que posibilita el almacenamiento de sus respuestas en la base de datos.

La posibilidad de trabajar con clientes reales que definían los requisitos que debía seguir la aplicación ha sido una experiencia distinta al resto de actividades realizadas durante la carrera y más parecida al mundo laboral.

Al tener clientes reales no demasiado familiarizados con las nuevas tecnologías, hemos tenido que lidiar con algunos problemas surgidos a causa de esto. Por ejemplo, manejar los archivos en formato *Word* entregados por ellos, los cuales no seguían una estructura común, o adaptar ejercicios pensados para realizarlos en papel a las dimensiones de una pantalla de teléfono móvil.

Además, tener estos clientes como usuarios finales encargados de validar la aplicación mediante la evaluación realizada, ha aumentado el nivel de exigencia en el desarrollo de la misma.

Queremos mencionar la dificultad inicial que tuvimos a la hora de programar en *Android* ya que ninguno de los dos teníamos conocimientos sobre este campo y ha sido una experiencia gratificante poder aprender a desarrollar para esta plataforma de forma nativa y realizar una aplicación desde cero.

A su vez, cabe destacar que durante el proceso hemos aprendido más sobre la gestión de proyectos, tanto en la parte de la planificación, la definición de requisitos, o como se ha mencionado anteriormente, el trabajo conjunto con clientes reales.

Por último, la realización de este proyecto también ha servido para practicar otros aspectos como son el diseño de una aplicación para hacerla usable, fácil, intuitiva y agradable para el usuario, el diseño e implementación de una base de datos que cumpla con unos requisitos impuestos o el desarrollo de toda la aplicación para hacerla plenamente funcional.

7.2. Trabajo futuro

Ya que el tiempo para el desarrollo del proyecto ha sido únicamente de un año, se han quedado fuera de éste algunas características que consideramos interesantes y que por lo tanto quedan como futuro trabajo.

Una de estas características, y que consideramos la más importante, es poder extrapolar el uso de esta aplicación, inicialmente pensada únicamente para Filología Inglesa, a cualquier materia. Aunque la aplicación y toda su infraestructura ya están diseñadas para que esto sea posible, nos parece primordial crear una plataforma web que permita a los profesores, que estén interesados en usar la aplicación como complemento educativo, poder crear sus propias clases y subir los contenidos para ellas.

Además, también nos parece interesante ampliar la funcionalidad de la anterior mencionada plataforma web proporcionando diferentes herramientas al profesor, como por ejemplo mandar tareas a los alumnos con fechas límite, revisar los ejercicios que han realizado o poder crear exámenes con preguntas de los contenidos disponibles en su clase.

Unido a lo anterior, también resultaría de interés implementar un sistema de puntuaciones algo más complejo que el actual para algunos ejercicios que resultan más sencillos, como *True or False*, y que según el tiempo de demora al responder una pregunta otorgue más o menos puntos. Ya que, como han comentado algunos de los usuarios encuestados, estos ejercicios resultan muy fáciles comparados con otros.

En la parte del alumno, nos parece interesante la implementación de un seguimiento para que pueda ver cómo progresa en la asignatura según los resultados que obtiene en la realización de los ejercicios, como por ejemplo el que implementa *Busuu* y que puede verse en análisis que realizamos de ella en la sección 3.4. Además, con esto también se podría añadir un componente competitivo con la inclusión de un sistema de puntuaciones y logros con el que los alumnos podrían competir entre sí y retarse a superar sus marcas, o intentar obtener los diferentes logros mejorando los resultados que tienen en las pruebas.

Además, para que el usuario tenga un mayor control de su progreso, sería interesante marcar qué test ha realizado ya, señalando los que ha aprobado y los que no, como también señalan algunos alumnos en la evaluación realizada.

Por otro lado, resultaría útil la inclusión de nuevos ejercicios para ampliar la funcionalidad de la aplicación y dar más posibilidades a los profesores a la hora de crear los test de los contenidos.

Igualmente, como trabajo futuro quedaría la mejora de diferentes aspectos en el diseño de la aplicación, como por ejemplo, en algunos tipos de ejercicios que no han cumplido totalmente con la expectativas de los usuarios

reflejadas en la evaluación.

- En *Fill the Gap* lo más conveniente sería que la palabra se pudiera elegir al pulsar sobre el hueco correspondiente.
- En *Order Sentences* lo mejor sería poder mover las propias oraciones para colocarlas en el orden correcto.
- Respecto a *Direct Question*, se debería mejorar el sistema de corrección para dar mayor flexibilidad al usuario a la hora de responder.

Por último, quedaría el desarrollo de la aplicación en otros sistemas operativos como *iOS* o *Windows Phone* para poder ampliar el abanico de usuarios que abarca la aplicación.

Capítulo 8

Conclusions and future work

8.1. Conclusions

Once the project is done, we can say the main objective, to develop a mobile platform that allows study different contents related with English Studies with theoretical contents and exercises, has been achieved.

The other main objective, to improve and support the previous application deficiencies, has been complete too and all the requirements made by users to the previous application have been completed too. Those requirements are:

- To introduce images to the authors descriptions to make the application design more attractive to the user.
- To make an automatic login once the user has done it before.
- To add more types of questions to the application to improve its scope.
- To develop a qualification and revision system that allows the user to know his score and check his errors.
- To improve the application design and visual aspect with elements that upgrade the user experience.
- To improve the contents organization with sections to help students to find the content wanted.
- To make the application available into *Google Play Store* to make it easier for the user to download and install it.

In addition, a complete usable infrastructure has been designed to allow the study of any kind of subject and not limit the application to be used

just to this field of education. This infrastructure is designed to allow to be updated in terms of student progress tracking because it allows them to save their answers in the database.

Having the possibility of working with real customers whose define the application requirements is a different experience to the rest of the activities performed in the degree and more similar to the real world.

We want to mention the initial challenge we have while programming on *Android* because any of us have any experience in this matter and it was a rewarding experience to learn to develop natively for this platform and make an application from scratch.

At the same time, during the process we have learned a lot about project management, both of planning, definition of requirements and, as we mentioned before, working with real clients.

Finally, making this project has served to practice other aspects such as designing an application to make it usable, easy, intuitive and user friendly, implementing a database that meets certain requirements and developing a plenty functional application.

8.2. Future work

Due to the short time to develop this project, some of the features we consider interesting have been left out so they have been kept as future work.

One of this features, the one we consider the most important is to have the possibility to extrapolate the purpose of the application, initially designed for English Studies, to any subject. Although the application and all the infrastructure are design to make that possible, the implementation of a web platform that allow teachers to create their own classrooms and to upload their contents to them seems to us a primary need.

Also, it is interesting for us to extends the web platform functionality providing some tools to the teachers, for example, to send tasks to the students with deadlines, to review the exercises done by the students or to create tests with different contents question available in their classrooms.

Linked to the above, it's also interesting to implement a more complex scoring system for some exercises that the teacher considers easier and according to the answer time gives different points.

In terms of students, it seems interesting to implement a tracking system to see how the student is doing in his subjects according the exercises score, as the system implemented in *Bussu*, which analysis is in the section 3.4. In addition, a competitive component could be added with the inclusion of a score and achievements system that push the students to compete between

them, challenge each other and try to get all these achievements by improving their marks.

In addition, to increase the user progress control, it would be interesting to check which test has been done already, showing which test has been passed and which not.

On the other hand, it could be useful to add more types of exercises to extend the application functionality and to provide teachers more possibilities to create contents.

Similarly, as future work, a design improvement would be needed in some exercises that didn't completely fulfill the user expectations:

- In *Fill in the Gaps* it would be more convenient to select the word touching the space corresponding to the word.
- In *Order Sentences* it would be better to move the sentences to place them in the correct order.
- In *Direct Question* the correction system could be improved to give more flexibility to the user when he is answering.

Finally, a multi-platform development for iOS and Windows Phone would be convenient to expand the range of user the application cover.

Capítulo 9

Aportaciones individuales

Al comienzo del proyecto decidimos que ambos íbamos a realizar todas las partes de éste por igual, por lo que las aportaciones individuales son iguales para ambos integrantes.

9.1. Ángela Rocío Camargo Sánchez

Para comenzar nuestro trabajo realizamos un estudio de la competencia en el ámbito educacional, con el fin de comprobar que otra aplicación existente en el mercado no cubriera las necesidades que pretendíamos ofrecer con Quizz, y en el caso de que si la hubiera, descubrir características interesantes y carencias para poder realizar una versión mejorada que ofrezca más funcionalidades.

Después de realizar esta búsqueda elegimos las aplicaciones que nos parecían más interesantes en la categoría de educación, para analizarlas y así poder obtener de ellas información y características relevantes.

Una vez analizadas todas las aplicaciones, realizamos una división del trabajo para su redacción en la memoria. En este punto me dediqué a escribir el análisis de *Babbel*, *Busuu*, *Duolingo* y *Edmodo*. Al finalizar esto intercambié el trabajo realizado con mi compañero para revisarlo y asegurarnos que todo estaba correcto.

Posteriormente, nos estuvimos documentando y buscando información sobre la guía de diseño *Google Material Design*, ya que uno de nuestros principales objetivos era ofrecer un buen diseño y usabilidad a los usuarios.

A partir de los conocimientos adquiridos sobre usabilidad y diseño, elegimos la paleta de colores de la aplicación, y creamos el logo y los iconos para las clases y secciones.

Posteriormente, participé en el diseño del primer prototipo utilizando

Photoshop como herramienta de edición. En esta primera iteración diseñamos las pantallas de login, registro, recordar contraseña, la pantalla principal para las clases y como apuntarse a una clase existente.

Además realicé junto con mi compañero, el primer diseño de la base de datos buscando que fuera lo más genérico posible y que pudiera dar cabida a cualquier tipo de contenido y no únicamente a los proporcionados por nuestros clientes.

Antes de comenzar el desarrollo en *Android* de la aplicación, hicimos los tutoriales disponibles en *Android Developers* con el objetivo de familiarizarnos con la programación para este sistema.

Tras realizar los tutoriales, diseñamos la estructura de clases del proyecto con el fin de que fuera lo suficientemente flexible para adaptarse al diseño genérico de la base de datos.

A continuación, adapté junto con mi compañero las interfaces diseñadas en *Photoshop* al proyecto *Android* mediante ficheros *XML* y clases *Java*, obteniendo ya nuestra primera versión estática de la aplicación compuesta de lo siguiente:

- Pantalla de *login*.
- Pantalla de registro.
- Pantalla principal con las clases de un usuario.
- Diálogo para unirse a una clase.
- Pantalla con la lista de secciones de una clase.
- Pantalla con la lista de contenidos de una sección.
- Pantalla de un contenido.

A medida que avanzamos en el proyecto iban surgiendo nuevas necesidades que nos llevaron a hacer cambios en el diseño de la base de datos. También realizamos la implementación en el servidor de ésta.

Además, participé en el diseño de una plataforma web, la cual permitiría subir nuevos contenidos en formato *Word* a la aplicación para que estos fueran *parseados* automáticamente e introducidos en la base de datos.

Con el primer prototipo ya implementado y la base de datos funcionando en el servidor, realice junto con mi compañero las conexiones a la base de datos usando *JDBC*.

Para mejorar el rendimiento de la aplicación, nuestro tutor, Gonzalo Méndez Pozo, nos ofreció la posibilidad de utilizar un servidor más rápido y estable alojado en la Facultad. Esto nos llevó a hacer cambios en la forma

de realizar las conexiones a la base de datos puesto que no estaba abierto el puerto para *JDBC*, por lo que implementamos un *Web Service* mediante *PHP* y *JSON*.

Una vez que los contenidos se cargaban de la base de datos haciendo que la aplicación fuera plenamente funcional hasta este punto, lo único que nos quedaba por implementar era la forma en la que se realizarían los test, por lo que, junto con mi compañero, diseñe la interfaz de los éstos y su lógica interna.

Con la aplicación ya terminada procedimos a subirla a *Google Play Store* con el fin de facilitar el acceso a ella.

Por último, para comprobar que la aplicación cumplía los requisitos propuestos al inicio del proyecto, realicé junto con mi compañero, una encuesta a los alumnos del Grado en Estudios Ingleses de la Universidad Autónoma de Madrid, con el fin de que valorarán su grado de satisfacción con la aplicación. Una vez realizada esta encuesta participé en el análisis de todos los datos.

Durante todo el desarrollo del proyecto he redactado, junto con mi compañero, las partes de la memoria que se correspondían con lo que estábamos realizando en ese momento, además de hacer la correcciones pertinentes que nos sugería nuestro tutor en la redacción de la misma.

9.2. Adolfo Javier Machín Fernández

Para comenzar el proyecto participé en la búsqueda de información sobre aplicaciones con una funcionalidad similar a la que queríamos desarrollar, para ello buscamos en la lista de más descargadas en *Google Play Store* en la categoría de educación.

Una vez seleccionadas estas aplicaciones, realicé junto con mi compañera un análisis detallado de éstas con el fin de extraer las principales características y carencias de cada una.

Con el análisis ya realizado, nos dividimos la redacción del estudio de la competencia, dividiendo las aplicaciones en partes iguales, por lo que me dediqué a escribir el análisis de *Google Classroom*, *Moodle*, *Peak* y *TodoTest*. Una vez realizados todos mis análisis y los de mi compañera, los intercambiamos y revisamos el trabajo realizado por el otro para asegurar que estaba todo correcto.

Posteriormente buscamos información sobre *Google Material Design* ya que queríamos que nuestra aplicación siguiera esta guía de diseño para *Android*.

Una vez documentados sobre *Google Material Design*, y siguiendo esta

guía, elegimos la paleta de colores que queríamos que siguiera nuestra aplicación, creamos el logo de la aplicación y el icono que iban a tener nuestras clases con *Photoshop*.

Posteriormente y con la misma herramienta, realizamos un diseño de cómo queríamos que se vieran las primeras interfaces de la aplicación. Diseñamos las interfaces de *login*, registro y recordar contraseña, así como la pantalla principal donde aparecerían las clases del usuario, utilizando el icono anteriormente diseñado, y decidimos la forma de unirse a una clase mediante un código realizando también su interfaz.

También participé en el diseño de la base de datos, realizado para contenidos genéricos para que así sirviera para cualquier materia y no únicamente para los contenidos proporcionados por los alumnos del Grado de Estudios Ingleses.

Con todo esto realizado nos dispusimos a entrar en el desarrollo para *Android*, por lo que, como nos recomendó nuestro tutor Gonzalo Méndez Pozo, seguimos los tutoriales disponibles en *Android Developers* que nos ayudaron a aprender las peculiaridades de la programación para *Android*.

Una vez sabiendo cómo funciona *Android*, diseñamos la estructura de clases del proyecto de tal forma que nos sirviera para nuestro propósito de diseñar una aplicación educativa para cualquier tipo de materia.

Tras realizar este diseño participé pasando los diseños previamente realizados en *Photoshop* a archivos *XML* con sus correspondientes clases *Java*. Tras esto ya teníamos nuestra primera versión estática con lo siguiente implementado:

- Pantalla de *login*.
- Pantalla de registro.
- Pantalla principal con la lista de clases del usuario.
- Diálogo para unirse a una clase.
- Pantalla con la lista de secciones de una clase.
- Pantalla con la lista de contenidos de una sección.
- Pantalla de un contenido.

También participé en la realización de los cambios en el diseño de la base de datos debido a las necesidades surgidas y en su implementación en el primer servidor.

Además, realicé junto con mi compañera el diseño de la plataforma web que iba a servir para subir los contenidos en formato *Word* a la aplicación y que estos se *parsearan* automáticamente y se introdujeran a la base de datos.

Con el primer prototipo ya implementado y la base de datos funcionando en el servidor, diseñamos las conexiones a la base de datos mediante *JDBC*.

Para mejorar el rendimiento y fiabilidad de la aplicación cambiamos nuestra base de datos al servidor que nos proporcionó nuestro tutor, por lo que tuvimos que volver a realizar la implementación de las conexiones a la base de datos mediante la realización de un *Web Service* con *PHP* y *JSON*.

Con la aplicación plenamente funcional hasta este punto únicamente nos quedaba por implementar los test, por lo que, junto con mi compañera, diseñé la interfaz que iban a tener los test e implementé la lógica interna que iban a seguir.

Con la aplicación ya terminada nos registramos como desarrolladores en *Google Play Store* y subimos la aplicación a ella.

Para comprobar que la aplicación cumplía con los requisitos planteados por los clientes, realizamos un formulario en *Google Forms* para que los usuarios finales valoraran en qué medida habían sido cumplidos. Una vez tuvimos las respuestas participé en el análisis de todos los datos.

Durante todo el proceso anteriormente descrito, participé en la redacción de la memoria y en la realización de las correcciones que nos proponía nuestro tutor durante todo el proceso de escritura.

Bibliografía

- AUTOINET. *TodoTest*. 2001. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.TODOTest> (último acceso, Noviembre, 2016).
- BABEL. *Babel*. 2011. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.babel.mobile.android.en> (último acceso, Noviembre, 2016).
- BUSUU. *Babel*. 2015. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.busuu.android.en> (último acceso, Noviembre, 2016).
- CROCKFORD, D. *JSON*. 2000. Disponible en https://www.w3schools.com/js/js_json_intro.asp (último acceso, Mayo, 2017).
- DUOLINGO. *Duolingo*. 2015. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo> (último acceso, Noviembre, 2016).
- EDMODO. *Edmodo*. 2008. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fusionprojects.edmodo> (último acceso, Noviembre, 2016).
- FAGIS, J. *Dropify*. 2015. Disponible en <http://jeremyfagis.github.io/dropify/> (último acceso, Enero, 2017).
- GOOGLE. *Android Developer*. 2008a. Disponible en <https://developer.android.com/training/index.html> (último acceso, Mayo, 2017).
- GOOGLE. *Google Play Developer Console*. 2008b. Disponible en <https://developer.android.com/distribute/console/index.html> (último acceso, Mayo, 2017).
- GOOGLE. *Google Classroom*. 2014a. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom> (último acceso, Noviembre, 2016).

- GOOGLE. *Google Forms*. 2014b. Disponible en <https://www.google.es/intl/es/forms/about/> (último acceso, Mayo, 2017).
- GOOGLE. *Material Design*. 2014c. Disponible en <https://material.io/> (último acceso, Mayo, 2017).
- GOOGLE. *Material Design Lite*. 2014d. Disponible en <https://getmdl.io/> (último acceso, Enero, 2017).
- LERDORF, R. *PHP*. 1995. Disponible en <https://www.w3schools.com/php/> (último acceso, Mayo, 2017).
- MOODLE. *Moodle*. 2002. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moodle.moodlemobile> (último acceso, Noviembre, 2016).
- NETSCAPE COMMUNICATIONS CORP, M. F. *JavaScript*. 1995. Disponible en <https://www.javascript.com/> (último acceso, Enero, 2017).
- ORACLE. 1995. Disponible en <https://www.mysql.com/> (último acceso, Mayo, 2017).
- PEAKLABS. *Peak*. 2014. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.brainbow.peak.app> (último acceso, Noviembre, 2016).
- PORTA, M. T. *Una plataforma móvil para la enseñanza de la literatura inglesa*. Trabajo de fin de grado, Facultad de Informática, UCM, 2016.
- RODRÍGUEZ, A. E. *Java - php - mysql*. 2014. Disponible en <https://geekytheory.com/java-php-mysql-i-introduccion/> (último acceso, Mayo, 2017).
- UPLABS. *Material Design Palette*. 2014. Disponible en <https://www.materialpalette.com/> (último acceso, Noviembre, 2016).
- WIKIPEDIA (DM). Entrada: “Data mapper pattern”. Disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/Data_mapper_pattern (último acceso, Marzo, 2017).
- WIKIPEDIA (JDBC). Entrada: “Java database connectivity”. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Java_Database_Connectivity (último acceso, Marzo, 2017).
- WIKIPEDIA (ORM). Entrada: “Object-relational mapping”. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Mapeo_objeto-relacional (último acceso, Marzo, 2017).